

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

TRANSAMINASAS HEPÁTICAS COMO PREDICTOR DE DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE ESTEATOSIS EN USUARIOS ENTRE 5 Y 14 AÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN AL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL DE LA CIUDAD DE IBARRA DURANTE FEBRERO A JUNIO 2017.

AUTOR: JAIME ELÍAS VERA ANCHUNDIA

DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. ROMMEL ESPINOZA DE LOS MONTEROS

ASESOR ACADÉMICO: DRA. GIOVANNA ESCOBAR

Quito, 2017

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Jaime Elías Vera Anchundia, con cédula de ciudadanía N° 1311093643, declaro bajo juramento que el presente trabajo realizado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Jaime Elías Vera Anchundia

CC: 1311093643

DECLARATORIA

El presente trabajo titulado:

TRANSAMINASAS HEPÁTICAS COMO PREDICTOR DE DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE ESTEATOSIS EN USUARIOS ENTRE 5 Y 14 AÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN AL SERVICIO DE PEDIATRÍA HOSPITAL SAN VICENTE DE PAÚL DE LA CIUDAD DE IBARRA DURANTE FEBRERO A JUNIO 2017.

Realizado por:

JAIME ELÍAS VERA ANCHUNDIA

Como Requisito para la Obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

Ha sido dirigido por el director metodológico:

DR. ROMMEL ESPINOZA DE LOS MONTEROS

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

DR. ROMMEL ESPINOZA DE LOS MONTEROS

Director metodológico.

ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por darme vida, la sabiduría y
paciencia en tantos momentos difíciles de mi vida.*

*A mis padres por sus sabios consejos y apoyo incondicional. A mis hijos David y
Shara, la fuente de mi inspiración del día a día.*

*A mis amigos y a todas las personas que me apoyaron en todo momento, por no
dejar de creer en mí, que me apoyaron y depositaron vuestras confianzas, a ellos,
eternamente agradecido.*

Jaime Vera A.

AGRADECIMIENTO

Agradezco Dios, Padre celestial, por su infinito amor y misericordia, por darme la vida, la paciencia, la sabiduría y permitirme servir a mis semejantes a través de esta profesión.

A mis padres, José Ramón e Irene Margarita, por guiarme por el camino del bien, por el apoyo incondicional, por sus enseñanzas y su amor, no bastarían suficientes palabras para expresarle mi gratitud.

A mis hijos, David y Shara, mi inspiración en cada día, fuentes de un amor puro y diferente, a pesar de estar lejos ellos, siempre me recibieron con abrazo y una sonrisa.

A mi gran amigo y hermano Pedro Zamora y a los compañeros de salón de clases, quedaran grabada en mi memoria todas esas experiencias compartida.

A Tatiana y a todas esas personas que aportaron un granito de arena y tendieron su mano durante mi formación como profesional, por sus consejos, críticas y ayuda, hicieron más fácil el camino recorrido para alcanzar esta meta.

De todo corazón un agradecimiento especial a esta institución PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, por la calurosa acogida, a nuestro coordinador Dr. Alfredo Naranjo y todos los tutores, por sus esfuerzos, paciencia y dedicación, enseñanzas y valores. Al Dr. Rommel Espinoza de los Monteros y Dra. Giovanna Escobar, director y asesor metodológicos, pilar fundamental para alcanzar este objetivo.

Jaime Vera A.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN JURAMENTADA.....	II
DECLARATORIA	III
ASPECTOS PRELIMINARES O INTRODUCTORIOS.....	IV
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS.	XI
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I.	1
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II	6
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:	6
2.1 Esteatosis o hígado graso no alcohólico en pediatría (HGNA).	6
2.1. 1 Historia y evolución de la enfermedad.	6

2.2 Definiciones.	7
2.3 ¿Qué es esteatosis o hígado graso no alcohólico en pediatría?	7
2.4 Patogénesis del hígado graso y la esteatohepatitis no alcohólica	9
2.5 Métodos para evaluar del hígado graso no alcohólico.....	11
2.5.1 Biopsia hepática.....	11
2.5.2 Transaminasas hepáticas y su relación con el HGNA en pediatría	13
2.5.3 Ecosonografía hepática.	15
2.6 Epidemiología del sobrepeso y obesidad en la edad pediatría.	16
2.7 Factores de riesgo implicados en el desarrollo de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes.....	21
2.8 Diagnóstico del sobrepeso y obesidad en pacientes pediátricos. ¿Cuándo sospechar de HGNA/EHNA?	24
2.9 Comorbilidades del sobrepeso y obesidad	27
2.10 Sobrepeso y obesidad en la población escolar y adolescente. Impacto sobre la salud.	28
CAPÍTULO III	30
3. METODOLOGÍA.	30
3.1. Problema de investigación y objetivos	30
3.2 Pregunta de investigación.....	31
3.3 Objetivos.....	31

3.3.1	Objetivo General.....	31
3.3.2.	Objetivos específicos.....	31
3.4	Hipótesis.	32
3.5	Metodología de la muestra	32
3.5.1	Tipo de estudio.	32
3.5.2	Universo y muestra	32
3.5.3	Criterios de inclusión y exclusión:.....	33
3.5.4	Procesamiento y recolección de la información.....	33
CAPÍTULO IV		35
4.	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	35
4.1	Operalización de la variable.....	35
4.2	Aspectos bioéticos	37
CAPÍTULO V		38
5.	RESULTADOS.....	38
5.1	Características demográficas.	38
5.1.1	Distribución por edad en el grupo de estudio/control	38
5.1.2	Distribución por grupos de estudio, control y sexo.	38
5.1.3	Distribución del IMC/E en los grupos de estudio/control.....	39
5.1.4	Distribución por edad vs IMC/E en el grupo de estudio/control	40
5.1.5	Distribución según el sexo vs IMC/E en los grupos de estudio/control	40

5.1.6 Distribución del IMC/E vs los niveles séricos de las transaminasas en el grupo estudio	41
CAPÍTULO VI	42
DISCUSIÓN.	42
CAPÍTULO VII	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	48
ANEXOS.	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Causas de esteatosis hepática no alcohólica en niños.	8
Tabla 2. Graduación de la actividad necroinflamatoria.....	12
Tabla 3. Graduación de la fibrosis.....	12
Tabla 4. Indicaciones de realizar transaminasas.....	14
Tabla 5. Distribución por edad en el grupo estudio y control.....	38
Tabla 6. Distribución según el sexo en el grupo estudio y control.....	39
Tabla 7. Distribución del IMC/E en los grupos estudios/control.....	39
Tabla 8. Distribución por edad vs IMC/E en el grupo de estudio/ control.....	40
Tabla 9. Distribución según el sexo vs IMC/E en los grupos de estudio/control	41
Tabla 10. Distribución según el IMC/E vs transaminasas séricas en los grupos de estudio/control.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Fisiopatología del HGNA y EHNA.	10
Figura 2. Distribución mundial en porcentaje del sobrepeso y obesidad en niños y niñas entre 5 y 17 años.	16
Figura 3. Distribución del sobrepeso y obesidad en escolares.	18
Figura 4. Distribución del sobrepeso y obesidad en adolescentes	18
Figura 5. Distribución del sobrepeso y obesidad por edad, sexo y grupo etnico	19
Figura 6. Complicaciones más comunes de la obesidad infantil y juvenil	21

LISTA DE ABREVIATURAS

AGL: Ácidos grasos libres

ALT: Alanino aminotransferasa

AST: Aspartato aminotransferasa

CC: Circunferencia abdominal

DS: Desvío estándar

EHGNA: Enfermedad de hígado graso no alcohólico

EHNA: Esteatohepatitis no alcohólica

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles

ENSANUT-ECU: Encuesta nacional de salud y nutrición

ESPGHAN: Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición pediátrica

GGT: Gama glutamil transpeptidasa o gama glutamil transferasa

HGNA: Hígado graso no alcohólico

IC/T: Índice cintura/talla

IMC: Índice de masa corporal

IMC/E: Índice de masa corporal para la edad

MSP: Ministerio de salud pública del Ecuador

MAIS: Modelo de atención integral de salud familiar

OMS: Organización mundial de la salud

P 85: Percentil 85

P 95: Percentil 95

P/E: Peso para la edad

T/E: Talla para la edad

TGO: Transaminasa glutámico oxalacética

TGP: Transaminasa glutámico pirúvica

%GC: Porcentaje de grasa corporal

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El sobrepeso y la obesidad en la edad pediátrica, “la epidemia del nuevo siglo”, se relaciona a múltiples comorbilidades, a nivel gastrointestinal la manifestación temprana es la esteatosis hepática o hígado graso no alcohólico (HGNA), que puede progresar a una esteatohepatitis no alcohólica (EHNA) y finalmente a enfermedad hepática no alcohólica (EHGNA).

Estas hepatopatías son frecuentes y silentes, es por ello la importancia de diagnosticar de manera temprana y así evitar las complicaciones relacionadas. Las transaminasas hepáticas en especial ALT, es un biomarcador útil para cribaje temprano de HGNA.

DISEÑO: Estudio analítico de cohorte transversal.

MÉTODO: mediante un muestreo no probabilístico a conveniencia se seleccionó 100 pacientes entre 5 y 14 años distribuidos equitativamente en dos grupos: con sobrepeso y obesidad (grupo estudio) y con IMC/E adecuado para la edad (grupo control). Mediante los criterios de inclusión y exclusión se analizaron los valores antropométricos registrados en las historias clínicas de usuarios que acudieron al Hospital San Vicente de Paúl en quienes se realizó el tamizaje hepático (transaminasas), se correlacionaron con las variables de interés y se comparó entre ambos grupos de estudio.

RESULTADOS: El grupo estudio estuvo representado por adolescentes en un 80%, 30% correspondieron al sexo masculino y el 44% fueron obesos. La elevación de las

transaminasas se encontró en 11 de 50 pacientes (22%), de ellos 9 se relacionaban directamente con obesidad.

CONCLUSIONES: Las aminotransferasas (ALT, AST) tienen una sensibilidad del 22% para el diagnóstico temprano de HGNA, sin embargo, los pacientes obesos tienen mayor riesgo de presentar HGNA con un Odds Ratio de 9 en relación a los pacientes con sobrepeso con un intervalo de confianza del 95%.

Es necesario complementar un estudio que incluyan otras variables de interés y solicitar análisis séricos de función hepática más expandido como la glutamil transferasa, colesterol, HDL, LDL, triglicéridos y albúmina para determinar si tienen mayor sensibilidad en el diagnóstico temprano del HGNA.

PALABRAS CLAVES: Sobrepeso, obesidad, IMC/E, esteatosis o hígado graso no alcohólico, esteatohepatitis no alcohólica, transaminasas hepáticas, edad pediátrica.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Overweight and obesity in the pediatric age, “the epidemic of the new century”, is related to multiple comorbidities, at gastrointestinal level produce hepatic steatosis or non-alcoholic fatty liver (NAFL). The injury gets progress to a non-alcoholic steatohepatitis (NASH) and eventually become in a non-alcoholic liver disease (NALD).

These liver diseases are frequent and silent, because of that, it is important to realize an early diagnosis and intervention to avoid complications related to them. Liver transaminases, especially ALT, represents a biomarker of liver injury useful in screening of NAFL.

DESIGN: Transverse cohort analytical study.

METHODS: 100 non-probabilistic patients were randomly divided into two groups: 50 overweight and obese patients (study group) and 50 patients with age-appropriate BMI / E (control group). By means of inclusion and exclusion criteria, the anthropometric values recorded in the medical records of the patients who visited the Hospital San Vicente de Paúl, were analyzed and hepatic screening (transaminases) was performed, correlated with the variables of interest and compared between both study groups.

RESULTS: In the study group, adolescents represented 80%, 30% were male, and 44% were obese. Elevated serum levels of transaminases were found in 11 of 50 patients (22%), 9 of whom were related to obesity.

CONCLUSIONS: Aminotransferases (ALT, AST) have low sensitivity (22%) for the early diagnosis of NAFL; however, obese patients are at increased risk of presenting NAFL with an Odds Ratio of nine in relation to overweight patients, with a 95% confidence interval.

It's important to complement with further analyses that include other serum liver function tests such as glutamyl transferase, cholesterol, HDL, LDL, triglycerides and albumin to determine if they have a better sensitivity in early diagnosis of NAFL.

KEYWORDS: Overweight, obesity, body mass index/age, steatosis or non-alcoholic fatty liver, non-alcoholic steatohepatitis, hepatic transaminases, pediatric age.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad son trastornos nutricionales cada vez más frecuentes en la infancia y la adolescencia, esta acumulación de grasa en el hígado se refleja a corto plazo en esteatosis hepática no alcohólica que no implica aumento de la morbimortalidad, pero que, a largo plazo, está en relación directa al grado de sobrepeso y obesidad, la lesión en progreso y cronicidad se denomina esteatohepatitis no alcohólica (EHNA) y finalmente enfermedad hepática no alcohólica (EHGNA) (Angulo N. et al., 2015).

Estas patologías silenciosas están relacionada a otras comorbilidades lo que a su vez incrementa el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles tales como síndrome metabólico, resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades vasculares, cirrosis, carcinoma hepatocelular; destacando las alteraciones físicas, sociales, psicológicas (Rodríguez-Hernández, 2011).

En Ecuador, la encuesta del instituto nacional de estadísticas y censo (INEC) 2011-2013, reporta una prevalencia de sobrepeso y obesidad en la edad preescolar de 8.5%, valor que se triplica en la edad escolar. Esta prevalencia en niños y adolescente es del 29.9%, indicando la grave problemática que enfrenta la población infantojuvenil (INEC-MSP. 2011-2013, s. f).

En la práctica clínica se puede realizar una intervención para diagnosticar de manera precoz el HGNA, por lo que los niveles séricos de aminotransferasas (ALT, AST)

representan pruebas de gran utilidad y además, son accesibles, fáciles de realizar y tienen valor como biomarcador para el diagnóstico temprano de esteatosis en niños y adolescente (Piazza N, Setton D, Sossa P, s. f).

Así mismo, existen otras pruebas de diagnóstico como la ultrasonografía; una prueba no invasiva, segura, de bajo costo y poco disponible, sin olvidar que es operador dependiente, en la cual se observará incremento de la ecogenicidad hepática en relación a los órganos vecinos. Esta técnica tiene una sensibilidad del 60-94 % y una especificidad de 84-100 % (Bojórquez-Ramos, 2014).

La biopsia hepática evalúa el 1:50000 de todo el volumen hepático, es una prueba costosa e invasiva, entre las desventajas se destaca que debe ser realizado por personal con experiencia, debe ser dirigida por imagen, no está exenta de complicaciones y su interpretación depende la calidad de la muestra y experiencia del patólogo, sin embargo, por ser el único estudio capaz de distinguir entre la esteatosis y una esteatohepatitis constituye el estándar de oro para su diagnóstico (Bojórquez-Ramos, 2014).

JUSTIFICACIÓN.

El hígado graso no alcohólico (HGNA) está en relación directa con el sobrepeso y la obesidad, enfermedades silenciosas que se presentan cada vez con mayor frecuencia en la población infantojuvenil, tratándose hoy en día de un verdadero problema de salud pública. Para su cribaje se requiere el uso de herramientas que permitan estimarla objetivamente, las mismas que están recomendadas por la OMS como son talla para la edad (T/E), peso para la edad (P/E), índice de masa corporal para la edad (IMC/E) y otras herramientas que son más sensibles para el estudio de síndrome metabólico como índice cintura talla (ICT) y porcentaje de grasa corporal (%GC) (Piazza N, Setton D, Sossa P, s. f.).

Algunas literaturas mencionan que el hígado graso no alcohólico (HGNA) puede desarrollarse desde etapas tempranas de la vida, tiene estrecha asociación con el grado de obesidad y está relacionado a una ingesta excesiva de calorías a base de azúcares y grasas saturadas. Esta acumulación anormal de lípidos en la célula hepática progresa a esteatohepatitis y, además, aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles a corta edad (Güemes-Hidalgo, Muñoz-Calvo MT, 2015).

En las últimas publicaciones de la OMS, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes es cada vez más frecuente y se presenta en países desarrollados y subdesarrollados (OMS. N°311. 2016, s. f.). En Ecuador, el 14% de escolares que habitan en áreas urbanas tienen sobrepeso/obesidad (UCE/MAN, 2001), este valor incrementa a 22% en la adolescencia (Yépez y col, 2006).

La encuesta nacional de salud y nutrición realizada en nuestro país, reporta que el 29,9 % de la población infantojuvenil tiene sobrepeso y obesidad (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.). Esto indica la vulnerabilidad de la población pediátrica de nuestro país a desarrollar enfermedades metabólicas y enfermedades crónicas no transmisibles, por lo que importante implementar una prueba de cribado para el diagnóstico precoz de HGNA.

La Asociación Americana de Gastroenterología, la Asociación Americana para el Estudio de Enfermedades Hepáticas y el Colegio Americano de Gastroenterología recomiendan, dentro de sus guías clínicas para el cribado de HGNA en niños escolares y adolescentes con un índice de masa corporal para la edad mayor que el percentil 85 y 95, el tamizaje hepático (AST y ALT) incluso en ausencia de factores de riesgo (Irizarry K, et al. 2014).

Las transaminasas hepáticas pueden ser un biomarcador para el diagnóstico precoz de HGNA, por lo que es importante el abordaje temprano al paciente y así, evitar las complicaciones relacionadas a esta patología. Un estudio previo realizado en Mérida-Venezuela, reportó que el 25% de los pacientes con HGNA presentaban alteración de alanino aminotransferasa sin diferencias en cuanto a sexo (Angulo N. et al, 2015).

En España no se reporta mayor variación de niveles de las transaminasas en pacientes con HGNA y pacientes sin HGNA (Santomauro M, et al, 2012). Otro estudio realizado en Chile, reportó que el 20% de los pacientes con HGNA tienen alteración de la alanino aminotransferasa (Bojórquez-Ramos, 2014).

El objetivo del presente estudio fue realizar pruebas hepáticas (ALT y AST) a usuarios entre 4 y 14 años con sobrepeso y obesidad (grupo estudio), demostrar se relación con variables antropométricas de sexo y edad y compararlo con el grupo control de la misma edad con IMC normal, demostrando que se trata de un biomarcador útil para diagnóstico temprano de esteatosis hepática no alcohólica.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

2.1 Esteatosis o hígado graso no alcohólico en pediatría (HGNA).

2.1. 1 Historia y evolución de la enfermedad.

En el año de 1980, el patólogo J. Ludwing describe por primera vez el EHGNA en 20 pacientes adultos cuyos hallazgos anatomopatológicos eran similares a los de una esteatohepatitis alcohólica. Las causas de EHGNA en estos pacientes eran desconocidas y se descartó el antecedente de ingesta de alcohol, pero se empezaba a mencionar la asociación entre sobrepeso, obesidad y la diabetes como causas principales (Sarmiento F, et al s, f).

En niños, la primera referencia de HGNA se remonta hacia los años de 1983, donde JR Moran describe a 3 niños con obesidad que presentaban elevación de las transaminasas hepáticas, dolor abdominal inespecífico y los resultados anatomopatológico tenían criterios de una esteatohepatitis no alcohólica (Sarmiento F, et al s, f).

Es así que en la última década se da más importancia al sobrepeso y a la obesidad en la edad pediátrica y su relación con el HGNA. El órgano principal rector de salud, la organización mundial de la salud (OMS), en sus apartados, menciona que el sobrepeso y la obesidad se ha duplicado y triplicado en países en vías de desarrollo y desarrollados.

Hoy en día, en donde el sobrepeso y la obesidad, para algunos autores llamada “La nueva pandemia del milenio”, se presenta desde etapas temprana de la vida. Según los resultados de la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) realizada en nuestro país en el año 2011-2013, hasta cerca del 30% de los escolares y adolescentes padecen de sobrepeso y obesidad (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.).

2.2 Definiciones.

- **Hígado graso no alcohólico (HGNA) o esteatosis hepática:** Se caracteriza por el acúmulo de lípidos en forma de triglicéridos en más del 5% de los hepatocitos demostrado por biopsia hepática (Molano, Susana, & Macías-Tomei, 2015).
- **Esteatohepatitis no alcohólica (EHNA):** Se denomina así a la presencia de esteatosis que se acompaña de injuria hepatocitaria y asociada a inflamación con o sin fibrosis (Molano et al, 2015).
- **Enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA):** Comprende el hígado graso, la esteatohepatitis no alcohólica y la cirrosis por dicha causa. El 80-90% son HGNA y el 10-20% corresponde a EHNA (CASTRO & SILVA, s. f.).

2.3 ¿Qué es esteatosis o hígado graso no alcohólico en pediatría?

El HGNA en pediatría, es una patología que ha tomado repunte en cuanto a su importancia clínica y está considerada como una manifestación hepática del síndrome metabólico. Se define al hígado graso no alcohólico como una complicación del sobrepeso y la obesidad, debida a la presencia de obesidad visceral asociada a un exceso de grasa acumulada en el hepatocito en forma de triglicéridos (mayor del 5%) en ausencia de consumo de alcohol (Bojórquez-Ramos, 2014).

En los últimos años se evidenció un aumento alarmante en la incidencia de sobrepeso y obesidad infantil, patologías silenciosas y progresivas, que desencadenan múltiples complicaciones, a nivel hepático desde una simple esteatosis que progresa, en corto plazo, a una esteatohepatitis no alcohólica y en casos más severos a enfermedad de hígado graso no alcohólico, la cual incrementa la morbimortalidad y conlleva a un alto riesgo de desarrollar cirrosis, insuficiencia hepática, carcinoma hepatocelular y enfermedades metabólicas como la hipertrigliceridemia, hiperlipidemia, hiperuricemia, resistencia a la insulina o diabetes y riesgo cardiovascular (Angulo N. et al, 2015), (Molano et al, 2015), (CASTRO & SILVA, s. f.), (Bojórquez-Ramos, 2014).

La etiología de la HGNA es multifactorial (Tabla 1), el factor genético es la causa principal, pero, influenciada por el medio ambiente y ligada directamente al sobrepeso y obesidad (Giorgio V et al., 2013), (Angulo N. et al., 2015).

Tabla 1. Causas de esteatosis hepática no alcohólica en niños.

Generales o sistémicas	Genéticas o metabólicas	Hepatotoxicidad por fármacos.
Enfermedades sistémicas agudas	Fibrosis quística	Etol
Desnutrición proteica	Enfermedad de Wilson	Cocaína
Nutrición parenteral total	Deficiencia de alfa 1 antitripsina	Nifedipino
Obesidad/síndrome metabólico	Galactosemia	Estrógenos
Síndrome de ovario poli quísticos	Fructosemia	Cortocosteroideos
Apnea obstructiva del sueño	Defecto de oxidación de ácidos grasos	Amioradona
Perdida rápida del peso	Enfermedad por esteres del colesterol	Tamoxifeno
Anorexia nerviosa	Glucogénosis	Metrotexate
Caquexia	Lipodistrofia	Valproato
Enfermedad inflamatoria intestinal	Porfiria cutánea	L-asparaginasa
Hepatitis C	Homocistinuria	Solventes
Síndrome nefrótico.	Tirosema tipo I	Pesticidas

Diabetes mellitus tipo I	Síndrome de Turner
Enfermedad tiroidea	Hemocromatosis
Enfermedad del hipotálamo y la pituitaria	

Fuente: Tomado de la referencia (Bojórquez-Ramos, 2014)

2.4 Patogénesis del hígado graso y la esteatohepatitis no alcohólica

Tanto el HGNA como la EHNA son procesos silenciosos y asintomáticos, por lo tanto, todo paciente escolar y adolescente con sobrepeso (índice de masa corporal para la edad (IMC/E) ≥ 1 desvío estándar (DS) o percentil 85) debe ser investigado, es decir, realizar niveles séricos de transaminasas hepáticas aun sin tener factores de riesgo asociados.

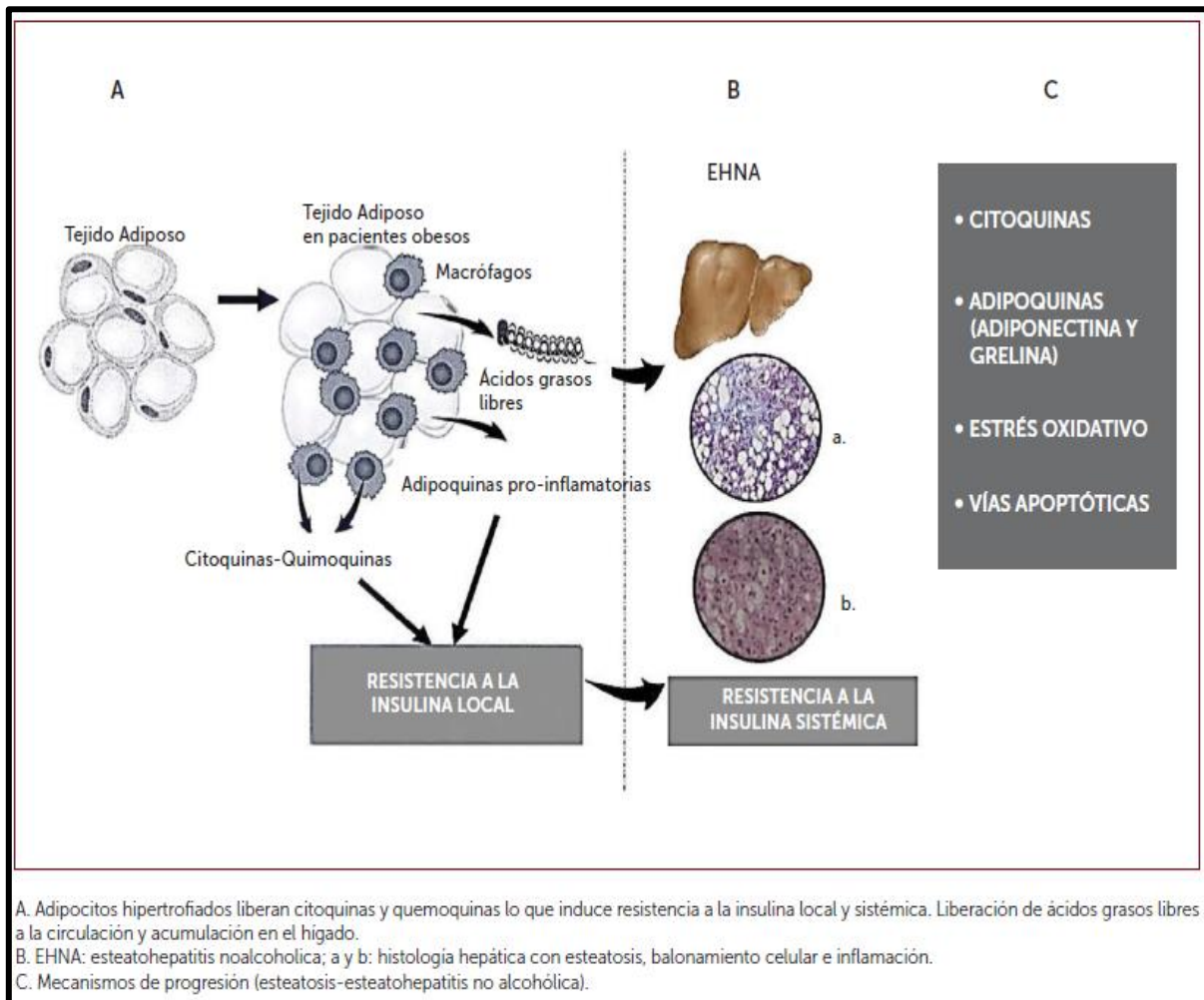
En la patogénesis se han mencionado un sinnúmero de factores asociados, Day menciona dos eventos principales: la acumulación intrahepática de ácidos grasos (primer golpe) que está asociada con la resistencia a la insulina y el aumento en la susceptibilidad de la célula hepática derivada de daño secundario a estrés oxidativo (segundo golpe). Adicionalmente, estas lesiones producen disfunción mitocondrial, sobreproducción y liberación de citosinas pro-inflamatorias (Bojórquez-Ramos, 2014).

Una consecuencia importante es el aumento de la actividad lipolítica (balonamiento celular) y liberación de ácidos grasos libres (AGL) a la circulación sistémica, de donde son captados por las células hepáticas e inducen lipotoxicidad (CASTRO & SILVA, s. f). El patrón inflamatorio de la EHNA en niños es diferente al de los adultos, es decir, el proceso inflamatorio y de fibrosis inicial en los adultos ocurre en la zona 3 o

perisinusoidal y en los infantes, aunque se produce también en la zona 3, es más intenso y más frecuente en la zona 1 o periportal (Sarmiento F, et al, s. f).

Existen algunas fuentes de estrés oxidativo: la EHNA se relaciona con daño mitocondrial y perturbación en el transporte de electrones; la activación del citocromo P450 genera oxígeno reactivo; además de la disfunción del peroxisoma. El estrés oxidativo activa vías inflamatorias como una quinasa y factor nuclear kappa B.

Figura 1. Fisiopatología del HGNA y EHNA.



Fuente: tomado de la fuente (S. & P., s. f.)

El glutatión es el principal antioxidante y su recambio aumenta en condiciones de estrés oxidativo. La apoptosis ocurre tanto por lipotoxicidad como por estrés oxidativo. El estrés del retículo endoplasmático conlleva a la muerte celular del hepatocito. Finalmente, la progresión de HGNA es resultado del desbalance entre injuria, reparación y fibrosis. (Figura 1) (S. & P, s. f.).

La diferencia entre hígado graso no alcohólico y esteatohepatitis no alcohólica se basa en el mayor grado de muerte celular e inflamación relacionada al balanceo del hepatocito. La esteatohepatitis no alcohólica está asociada con mayor probabilidad de desarrollar cirrosis (Sarmiento F, et al, s. f.).

2.5 Métodos para evaluar el hígado graso no alcohólico

Para evaluar el HGNA se han detallado métodos no invasivos y métodos invasivos:

Métodos invasivos:

- a) Evaluación sérica de función hepática: alanina aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) entre otros.
- b) Biopsia hepática.

Métodos no invasivos:

- a) Imágenes: (ecsonografía hepática)

2.5.1 Biopsia hepática

La biopsia hepática es una prueba invasiva, muy costosa y debe ser realizada por un personal con experiencia y guiada por imagen. En muchos centros asistenciales excluyen este examen debido a que representa el 1:50000 de todo el volumen hepático

y no está exento de complicaciones, sin embargo, es el estándar de oro para el diagnóstico, por ser el único estudio capaz de diferenciar entre una esteatosis y una esteatohepatitis. Además, ofrece información detallada del grado de lesión hepática, cambios anatomopatológico en la arquitectura, grado de la actividad inflamatoria y fibrosis (Tabla 2 y 3) (Bojórquez-Ramos, 2014).

Tabla 2. Graduación de la actividad necroinflamatoria.

Grado	Balonamiento	Inflamación nodular	Inflamación portal
Grado 1 (Leve)	Ocasional en zona 3	Polimorfonucleares y mononucleares. Leve y difusa	Ausente o leve
Grado 2 (Moderada)	Obvio en zona 3	Polimorfonucleares asociado balonamiento + mononucleares	Ausente, leve o moderada
Grado 3 (Severa)	Marcado en zona 3	Polimorfonucleares concentrados en áreas de balonamiento. Mayor inflamación que en grado 2	Leve o moderada pero no severa.

Fuente referencia tomada de (Santos et al., 2010)

Tabla 3. Graduación de la fibrosis

Estadio 1	Fibrosis peri celular en zona 3. (Focal o intensa)
Estadio 2	Fibrosis peri celular en zona 3. (Focal o intensa) más fibrosis portal (Focal o intensa)
Estadio 3	Fibrosis en puente. (Focal o intensa)
Estadio 4	Cirrosis +/- fibrosis peri celular residual.

Fuente referencia tomada de (Santos et al., 2010)

El Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición pediátrica (ESPGHAN) sugirió los siguientes criterios para realizar una biopsia hepática ante la sospecha de EHNA (Ovchinsky N, et al., 2012).

1. La exclusión de otras enfermedades tratables;
2. Sospecha de enfermedad del hígado (masa)

3. Antes del tratamiento farmacológico / quirúrgico
4. Como parte de una intervención estructurada o ensayo clínico

La biopsia hepática también está indicada ante la evaluación inicial y seguimiento de HGNA, sus resultados están estrechamente relacionado al tamaño de la muestra, proceso de conservación, procesamiento y la experiencia del patólogo (Ovchinsky N, et al, 2012). Sin embargo, realizarla tiene sus limitaciones, ya que se trata de un método invasivo que debe ser guiado mediante ecosonografía y ser realizado por un experto, sin olvidar las complicaciones relacionada a la misma como: dolor (30%), hemorragias (30%), perforación de órganos y muerte (0.01%) (Marzuillo, Grandone, Perrone, & Miraglia Del Giudice, 2015), (S. & P, s. f).

2.5.2 Transaminasas hepáticas y su relación con el HGNA en pediatría

Las aminotransferasas: transaminasa glutámica oxalacética (TGO) o aspartato aminotransferasa (AST) y la glutámico pirúvica (TGP) o alanino aminotransferasa (ALT), son pruebas comúnmente realizadas para determinar la existencia de necrosis del hepatocito. Cuando se produce una lesión en la membrana de la célula hepática, estas enzimas, que se encuentran en el citoplasma del hepatocito, se liberan y aumentan de concentración plasmática (Valladares G. s. f.).

Las aminotransferasas hepáticas son perceptivas, pero poco específicas del daño del hepatocito, siendo la ALT más específica que la AST. La ALT solo se halla en el hígado, mientras que la AST, además del hígado también se encuentran en el riñón, eritrocito, células del músculo esquelético y músculo cardiaco (Valladares G. s. f.). Se

recomiendan valores séricos de referencia de la ALT de 60 U/L en niños menores de 18 meses y 40 U/L para niños mayores de 18 meses (Marzuillo et al, 2015).

La Asociación Americana de Gastroenterología, la Asociación Americana para el Estudio de Enfermedades Hepáticas y el Colegio Americano de Gastroenterología, recomiendan, dentro de las guías clínicas para el cribado de HGNA en niños con índice de masa corporal para la edad (IMC/E) sobre el percentil 85, realizarse estudios de transaminasas si existen factores de riesgo. Una vez que el percentil del IMC/E supere el percentil 95%, el examen debe realizarse incluso en ausencia de factores de riesgo.

Tabla.4 (Irizarry K, et al. 2014).

Tabla 4. Indicaciones de realizar transaminasas.

EDAD	IMC	FACTORES DE RIESGOS	CRIBADO
≥10 años	Entre percentil 85–94	Con factores de riesgos (hiperglucemia, hiperlipidemia)	ALT y AST cada 2 años
≥10 años	Mayor del percentil 95	En ausencia de factores de riesgos.	ALT y AST cada 2 años

Fuente: Tomado de (Irizarry K, et al., 2014)

La desventaja de las transaminasas hepáticas es que en algunas ocasiones los niveles séricos suelen estar normales aun estando en presencia de EHNA. Existen estudios de referencias donde indican que hasta en un 80% la ALT suele estar en valores séricos normales, por tanto, la sensibilidad de este marcador es baja (CASTRO & SILVA, s. f). También la evidencia señala que el grado de elevación de la ALT no es útil para pronosticar la existencia o compromiso de HGNA y EHNA (Ovchinsky N, et al. 2012).

Otro parámetro confiado a evaluar, es la elevación sérica de la gama glutamil transpeptidasa (GGT) (Bojórquez-Ramos, 2014). Esta última, junto a una ecosonografía de hígado (hiperecogenicidad hepática), insinúa una alta eventualidad de HGNA. Los niveles séricos elevados de GGT constituyen un factor de riesgo para pronosticar la presencia de fibrosis avanzada (Bojórquez-Ramos, 2014), (Ovchinsky N, et al., 2012).

En la práctica clínica, siguiendo las indicaciones mencionadas anteriormente, a todo paciente con sobrepeso y obesidad se les debe solicitar niveles séricos de AST, GGT y específicamente de la ALT, pues se trata de un método de cribado disponible y no costoso para la evaluación inicial de HGNA (Marzuillo et al., 2015).

Este estudio se limitó a la evaluación de los niveles séricos de la aspartato aminotransferasa (AST) y la alanino aminotransferasa (ALT) en los pacientes escolares y adolescentes previo a brindarles la información pertinente, firmar el consentimiento y asentimiento de los pacientes seleccionados, se procesó la muestra biológica en el laboratorio institucional donde se realizó el estudio y una vez obtenidos los resultados se desecharon las muestras plasmáticas siguiendo las normas respectivas de eliminación de muestras biológicas (MSP. 2010, s. f.).

2.5.3 Ecosonografía hepática.

La ecosonografía hepática es el estudio de imagen ordinariamente utilizado para cribado de HGNA. La esteatosis se observa como una imagen hiperecogénica al compararse con el riñón o el bazo, además reconoce si existe presencia de hipertensión portal. Es un método no invasivo, seguro, disponible y de bajo costo.

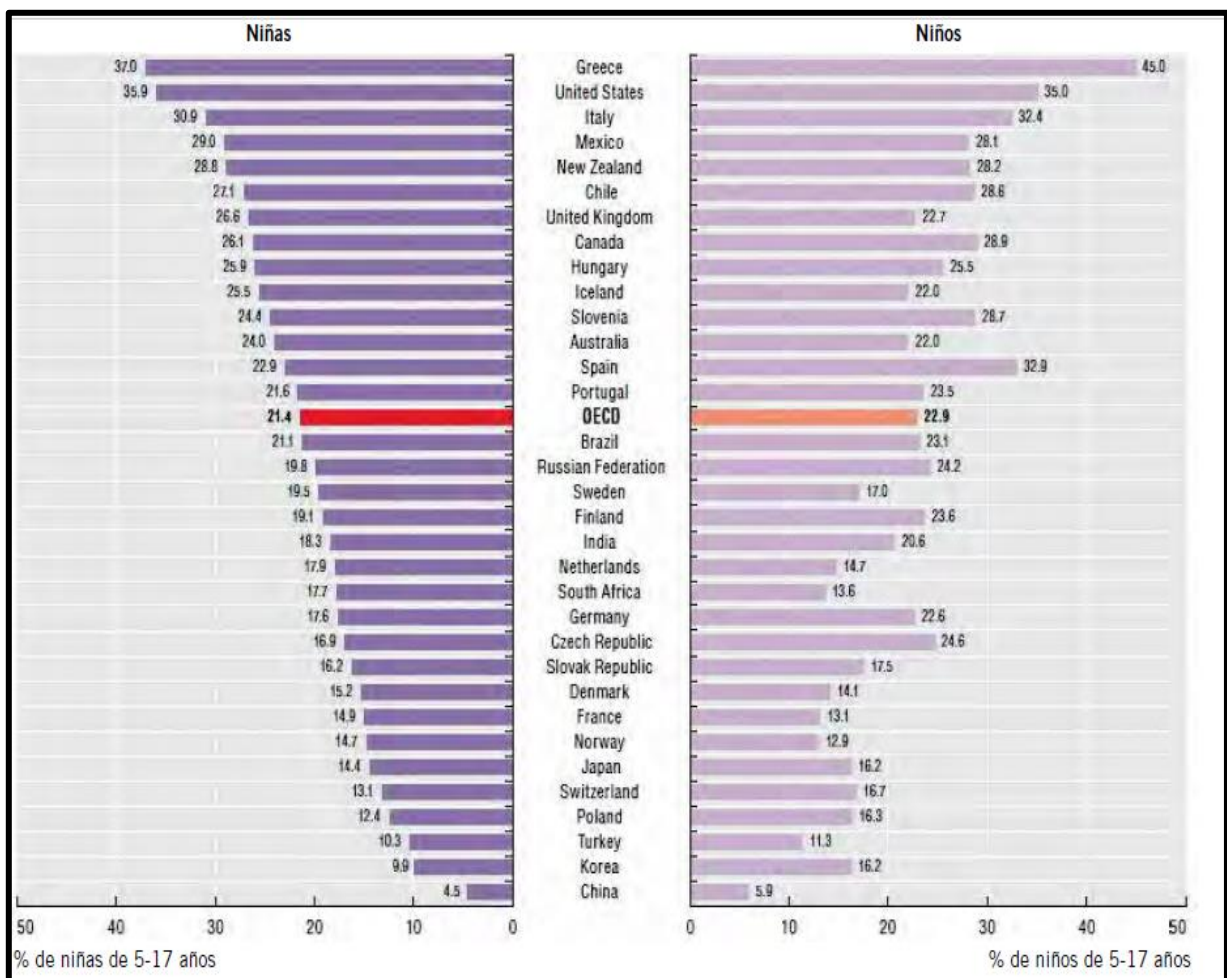
Esta técnica tiene una sensibilidad del 60-94 % y una especificidad de 84-100 %. Entre las desventajas destaca que es operador dependiente y no es fácil distinguir entre una esteatosis y la fibrosis hepática, por lo que se requiere buena experiencia del ejecutor (Giorgio V et al, 2013), (Ovchinsky N, et al. 2012).

2.6 Epidemiología del sobrepeso y obesidad en la edad pediátrica.

Según datos de la OMS, en año 2014, el sobrepeso y la obesidad en niños menores de cinco años era aproximadamente de 41 millones, considerándola como un problema no solo de países desarrollados, sino de países subdesarrollados. En África, increíblemente la prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad prácticamente se ha duplicado: de 5,4 millones en el año de 1990 a 10,6 millones en el año 2014 (OMS. N°311. 2016, s. f.).

Estudios realizados en los Estados Unidos de Norteamérica, consideran que la prevalencia de obesidad infantojuvenil se ha duplicado en correlación con la referencia de los años 70. En una publicación hecha en el 2012 en la población infantojuvenil española entre los 8 y 17 años de edad, indica que la prevalencia de sobrepeso es del 26% y la de obesidad es del 12,6% y que 4 de cada 10 jóvenes sufren exceso de peso. Si la tendencia actual continúa y no se interviene, la OMS estima que se llegará a unos 70 millones en 2025 (Rodríguez-Hernández, 2011).

Figura 2. Distribución mundial en porcentaje del sobrepeso y obesidad en niños y niñas entre 5 y 17 años.

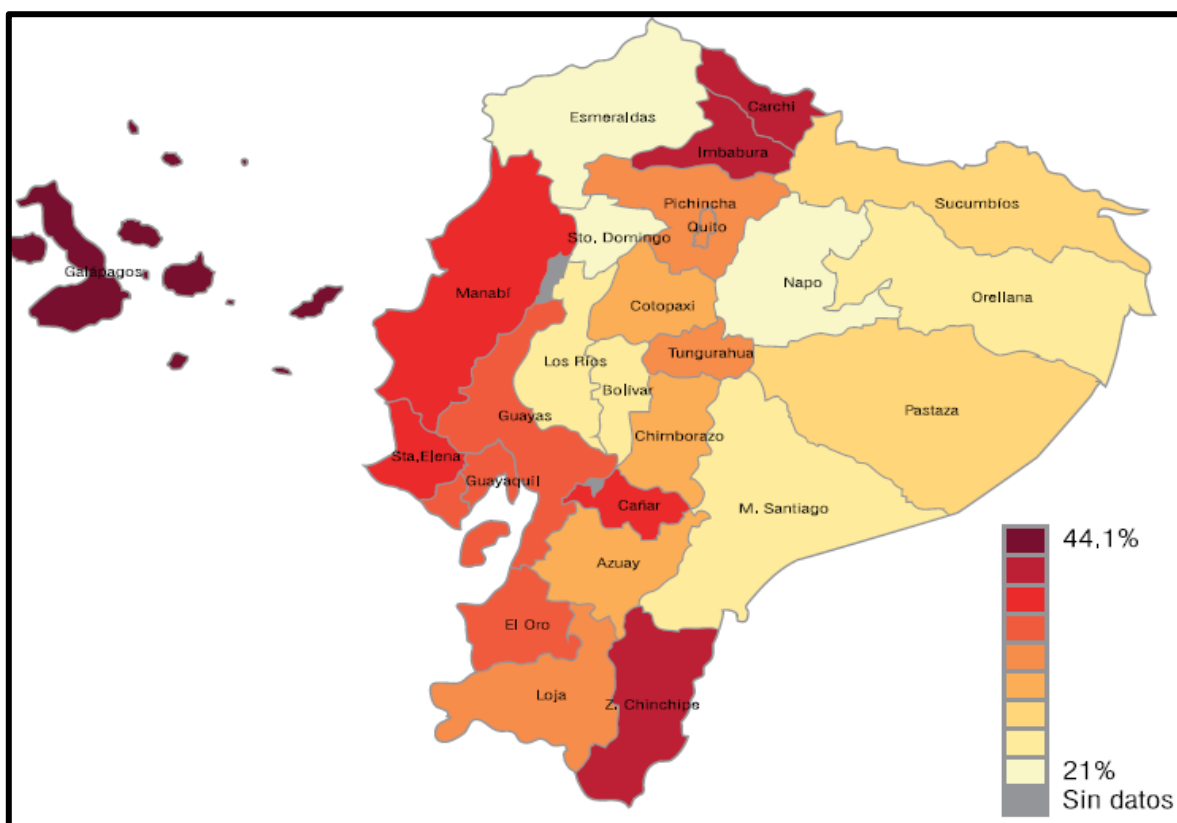


Fuente: Tomado de la referencia (Rodríguez-Hernández, 2011)

En nuestro país es evidente la incidencia actual del sobrepeso y la obesidad. El exceso de peso alcanza hasta 6,5% en la edad infantil (ECV, 2006). Esta prevalencia incrementa preocupantemente a partir de la edad escolar, el 14% de la población de escolares que habitan en las áreas urbanas tienen sobrepeso y obesidad a los ocho años de edad (UCE/MAN, 2001). Durante la adolescencia, el 22% están afectados de sobrepeso y obesidad (Yépez y col, 2006). En los adultos, las mujeres son las principales afectadas, 40,6% de sobrepeso y 14,6% de obesidad (ENDEMAIN, 2004). Datos obtenidos de (MSP, 2011a, 2011).

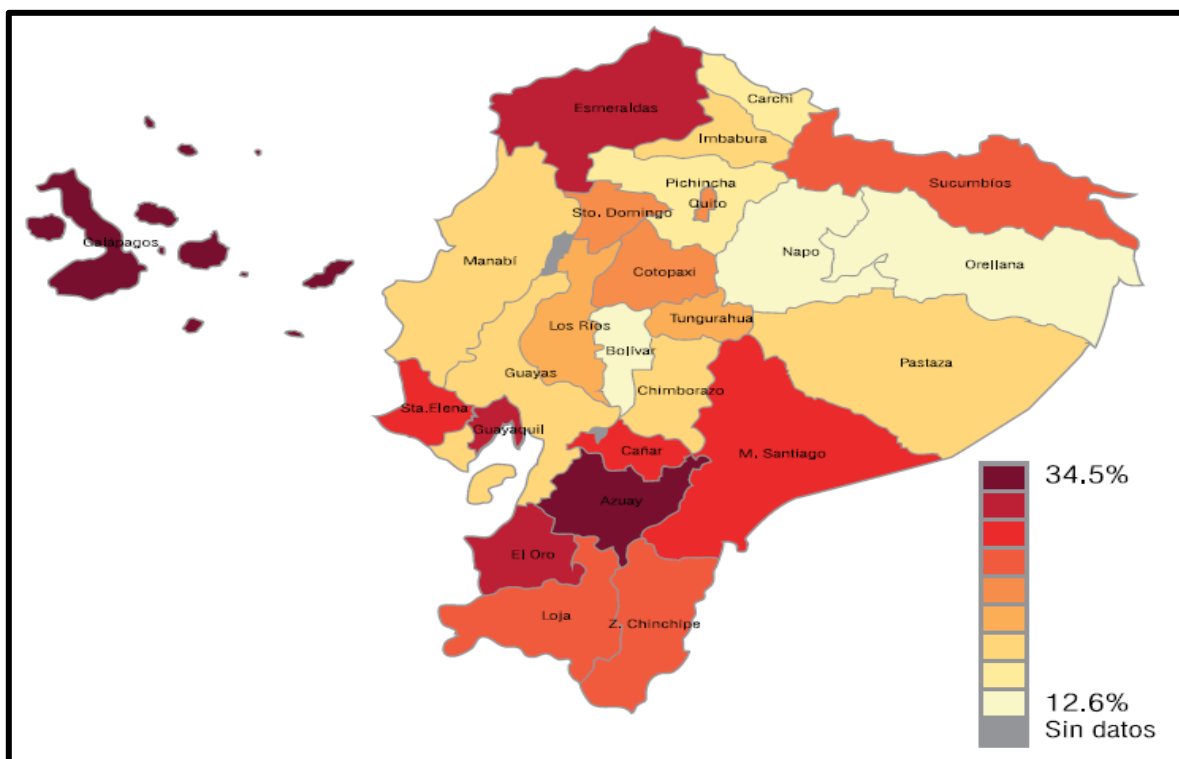
El estudio realizado en nuestro país en el año 2011-2013, denominado encuesta nacional de salud y nutrición, demuestra que el sobrepeso y la obesidad se encuentran en un 44% y 34% respectivamente en los escolares y adolescente. Estos datos, relacionado al quintil económico, donde se observa que el quintil económico más bajo tiene afectación de la talla (25.1%) versus obesidad (21.3%). Lo contrario ocurre con el quintil económico alto, el retraso de la talla afecta al 8.5% versus el 41.4% afectado de obesidad, figura 3-4 (INEC-MSP. 2011-2013, s. f).

Figura 3. Distribución del sobrepeso y obesidad en escolares.



Fuente: tomado de (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.)

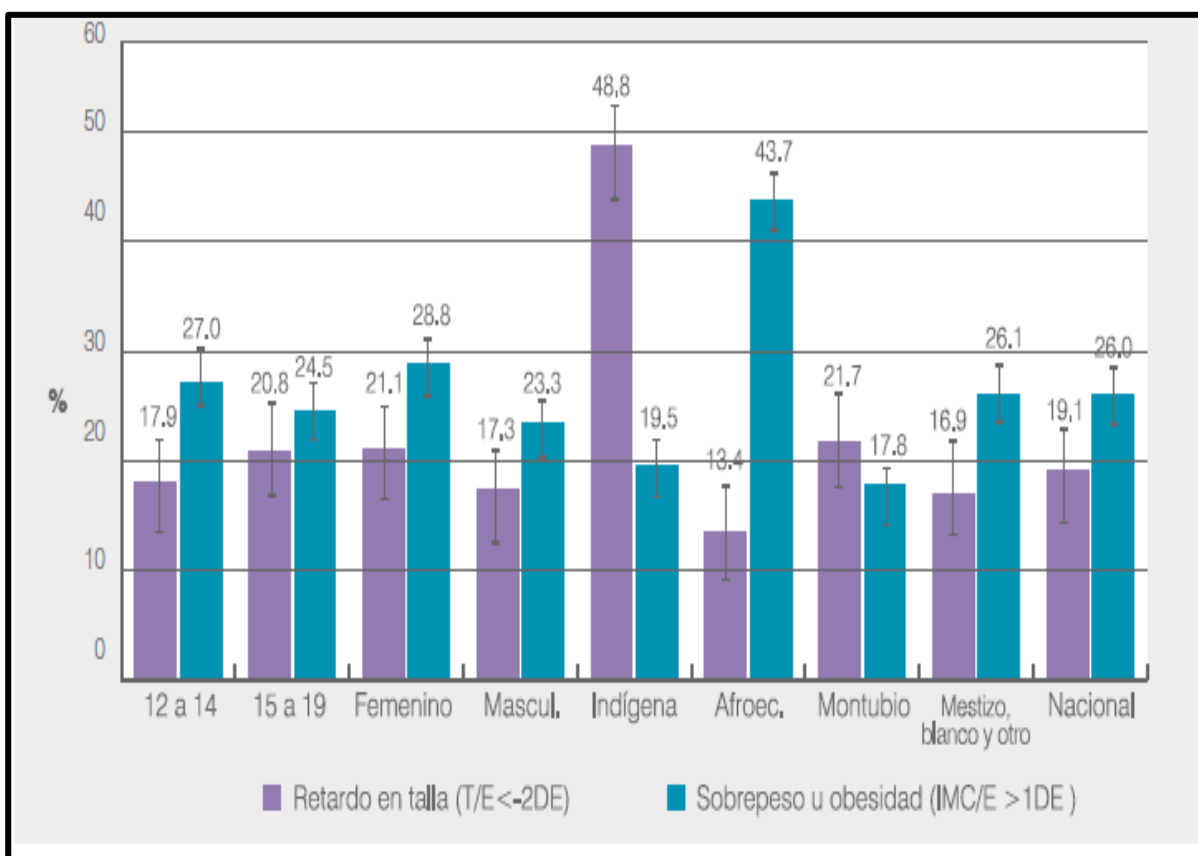
Figura 4. Distribución del sobrepeso y obesidad en adolescentes



Fuente: tomado de (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.)

En los adolescentes, la prevalencia de sobrepeso y obesidad es del 26%, la población afectada está entre 12 a 14 años que constituye el 27% frente a la de 15 a 19 años que representa el 24.5%. En este grupo etario el menor quintil económico tiene una afectación de la talla del 33.8% versus obesidad 25.5%, mientras que en quintiles más altos el retraso de la talla afecta al 6.7% versus la obesidad el 28.3% de dicha población. En cuanto a la etnia, la población afroecuatoriana es la más afectada con un 43.7% de sobrepeso y obesidad con respecto a la prevalencia nacional del 26%. Además, en cuanto a afectación por género, las mujeres 12 a 19 años presentan índices de sobrepeso y obesidad (28.8%) en relación al sexo masculino (23.3%) (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.).

Figura 5. Distribución del sobrepeso y obesidad por edad, sexo y grupo étnico



Fuente: tomado de (INEC-MSP. 2011-2013, s. f.)

Sin duda alguna, el sobrepeso/obesidad ha tomado importancia clínica por sus complicaciones relacionadas (Figura 6). Como ya se mencionó, sus causas son múltiples, por lo cual el MSP del Ecuador ha desarrollado diferentes tipos de programas como: “Normas de nutrición para la prevención primaria del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes”, “Normas de nutrición para la prevención secundaria del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes”, “Guía para bares escolares” y campaña del semáforo nutricional recomendada por la OMS e implementada desde el 2014 en nuestro país (ANDES, s. f.).

Figura 6. Complicaciones más comunes de la obesidad infantil y juvenil



Fuente: Tomado de la referencia (MSP, 2011b, 2011)

2.7 Factores de riesgo implicados en el desarrollo de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes.

La etiología es compleja y multifactorial, se deben tener en cuenta los factores de riesgos de manera individual y biológico (metabólicos y genéticos). A continuación se enumeran los factores de riesgos relacionados al desarrollo de sobrepeso y obesidad infantojuvenil (Rodríguez-Hernández, 2011).

- **Factores genéticos (30-70%).** Si uno de los padres tiene obesidad, el riesgo se triplica para el paciente, si ambos padres la padecen, el riesgo se multiplica por 15, este factor está determinado por el factor ambiental y nutricional del niño (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Exposición durante el periodo fetal.** El tabaquismo materno durante el embarazo es un factor determinante ocasionando un efecto metabólico postnatal con afectación a órganos y aparatos que se expresarán en fase tardías (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Peso al nacimiento.** La macrosomía y el bajo peso al nacimiento están estrechamente relacionados a trastornos metabólicos inmediatos al nacimiento, se ha observado una asociación positiva entre estos factores y la obesidad (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Alimentación en el primer año de vida.** La leche materna tiene efecto protector contra el desarrollo de obesidad en comparación con la alimentación artificial que puede prolongarse hasta etapas tardías. La introducción de alimentación entre los 4 a 6 meses está relacionado a mayor ganancia de peso ponderal y abandono de la leche materna a corto plazo (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Precocidad del rebote adiposo.** Normalmente, en el primer año de vida el lactante tiene un crecimiento acelerado del IMC y luego decrece para volver a incrementar a partir de los 6 años de edad. Si el rebote adiposo se recupera antes de los 5 años, se considera un factor de riesgo para que el paciente desarrolle sobrepeso y obesidad a corta edad (Rodríguez-Hernández, 2011).

- **Maduración sexual.** La aparición temprana de los caracteres sexuales secundarios se asocian con progreso al sobrepeso y obesidad en la adolescencia o adulto joven (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Sexo y edad.** El sobrepeso y la obesidad parecen afectar más a varones que a mujeres. En la publicación de Enkid, los varones presentaron el 15,6% y en mujeres el 12% de obesidad; y el 14,3% de los hombres versus el 10,5% de mujeres tienen sobrepeso (Rodríguez-Hernández, 2011).

En nuestro país, el 28.8% de mujeres entre 12 a 19 años tiene sobrepeso y obesidad en relación al sexo masculino al 23.3 % (INEC-MSP. 2011-2013, s. f).

- **Nivel socioeconómico.** En la publicación Enkid, los niños de niveles socioeconómicos y de instrucción más baja tienen el 15,1% de obesidad (Rodríguez-Hernández, 2011). En nuestro país, el quintil económico más bajo tiene 25.5% de sobrepeso y obesidad y el quintil económico más alto representa el 28.3% de sobrepeso y obesidad (INEC-MSP. 2011-2013, s. f).
- **Distribución geográfica.** No existe diferencia significativa.
- **Sociedad.** El sistema educativo, la comunicación, el acceso a la salud, la aplicación de políticas de salud y el medio donde se vive son factores que intervienen en el desarrollo de la obesidad (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Alimentación.** La lactancia materna exclusiva, consumo de 4 o más raciones de frutas y consumo de grasa menor del 35% son factores protectores para desarrollar obesidad (Rodríguez-Hernández, 2011).

El ayuno también se asocia con mayor riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad (Berta, Fugas, Walz, & Martinelli, 2015).

- **Actividad física.** La actividad física moderada es un factor protector (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Sedentarismo, televisión, computador y videojuegos.** Los niños que pasan más de dos horas en estas actividades, sumado a esto el sedentarismo, tienen mayor riesgo de sobrepeso y obesidad (Rodríguez-Hernández, 2011).
- **Sueño.** Los niños que duermen menos de 7 horas al día tienen más riesgo de presentar sobrepeso y obesidad. A esto se suman los problemas respiratorios que tiene los niños obesos al dormir (47%) (Rodríguez-Hernández, 2011).

2.8 Diagnóstico del sobrepeso y obesidad en pacientes pediátricos. ¿Cuándo sospechar de HGNA/EHNA?

La OMS caracterizó al sobrepeso y a la obesidad como enfermedades en el año de 1997. Se la define como la “acumulación excesiva o anormal de grasa que puede ser nocivo para la salud” (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f.).

La estimación del sobrepeso/obesidad en escolares y adolescentes puede resultar un verdadero problema, esto es debido a los cambios fisiológicos que se producen durante el desarrollo versus los índices antropométricos, por lo que no debe utilizarse una medida estricta y depende de las tablas de referencia para su edad, sexo y talla (Piazza N, et al., s. f.).

Para el diagnóstico del sobrepeso y de la obesidad en niños mayores de 5 años y menores de 19 años, la OMS ha propuesto tablas de referencia internacionales (2007), entre ellos el IMC/E como herramienta más perceptiva, considerándose como punto de corte para sobrepeso sobre el percentil 85 (P 85) o mayor de 1 desvío estándar

sobre la mediana (>1 DS) y para la obesidad, sobre el percentil 95 (P 95) o mayor de 2 desvíos estándar sobre la mediana (>2 DS) (Nivel de Evidencia II). Ver anexos (OMS. N°311. 2016, s. f.), (Piazza N, Setton D, Sossa P. s. f.).

En la práctica clínica, se debe evaluar mediante los parámetros nutricionales internacionales recomendados por la OMS. Las medidas antropométricas son las herramientas más utilizadas para predecir sobrepeso y obesidad, para obtenerlos se emplean métodos sencillos y disponibles (balanza, tallímetro y cinta métrica). Estas medidas son: peso/edad, talla/edad y el IMC/edad (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f.).

Peso para la edad: El peso para la edad (P/E) orienta a considerar la presencia de sobrepeso y obesidad, pero no permite excluir la distribución de la grasa corporal, por lo que no es un indicador para el tamizaje ni para el seguimiento de la obesidad (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f.).

Índice de masa corporal. El índice de Quetelet o más conocido como índice de masa corporal (IMC), es el indicador recomendado por la OMS y que se utiliza frecuentemente para identificar a los pacientes con sobrepeso y la obesidad, por lo tanto, es la herramienta más simple e idónea tanto en la determinación clínica como en la epidemiología (Piazza N, Setton D, Sossa P, s. f.).

El índice de masa corporal para la edad (IMC/E) en escolares y adolescentes, tiene valores propios para la edad y sexo, esta analogía indica la concordancia entre el peso y la talla, se calcula con las siguientes ecuaciones sencillas, prácticas y que matemáticamente tienen igual valor (OMS. N°311. 2016, s. f.), (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f.).

1. IMC = peso en kilogramos dividido para la talla en metros al cuadrado (P/T^2) o
2. IMC = peso en kilogramos dividido para la talla en metros y dividido para la talla en metros ($P/T/T$)

El IMC/E tiene una sensibilidad de 70% al 80% para establecer como verdadera la obesidad y una especificidad del 95% para diagnosticar como no obeso cuando el paciente si lo es. Nuevas publicaciones han demostrado que el IMC/E en los niños prepúberes es un buen predictor de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) a corta edad (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f).

Otras formas de diagnóstico para sobrepeso y obesidad son: porcentaje de grasa corporal por antropometría (% GC), el índice de cintura/talla (IC/T) y la circunferencia de la cintura según la edad (CC). Estas medidas son indicadores y predictores de la distribución de grasa central y se correlacionan con mayor riesgo de presentar síndrome metabólico.

El IC/T se incorpora para el tamizaje y se complementa con el IMC/E, la fórmula es sencilla, es la relación entre la medida de la cintura/talla. El valor sobre de 0,47 y 0,48 para mujeres y hombres respectivamente, indican sobrepeso y una relación de 0.50 y 0.51 en mujeres y hombres respectivamente indican obesidad (Piazza N, Setton D, Sossa P., s. f). La CC se obtiene al medir el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca, se toma la mitad de la distancia (Byrne C, et al., 2016), (Angulo N. et al., 2015), (Guemes-Hidalgo , Muñoz -Calvo MT, s. f).

2.9 Comorbilidades del sobrepeso y obesidad

Gastrointestinal	Esteatohepatitis no alcohólica, litiasis biliar, estreñimiento.
Cardiovasculares	Disminución del gasto cardíaco, hipertensión arterial, arteriosclerosis, arritmias, patología coronaria
Respiratorias	Tendencia a la hipoventilación (hipoxemia e hipercapnia). Infecciones respiratorias, disnea de esfuerzo.
Ortopédicas	Pie plano, genu valgo. Epifisiolisis de la cabeza femoral. Enfermedad de Blount
Hormonales	Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: incremento en la producción de cortisol, adrenarquia prematura y maduración esquelética avanzada Eje somatotropo: edad ósea y pubertad precoz Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal: disminución de proteínas transportadoras de hormonas sexuales (mayor biodisponibilidad de testosterona y estradiol). Incremento de aromatización de andrógenos a estrógenos (adelanto puberal en niñas; retraso puberal y ginecomastia en niños). Síndrome de ovario poliquísticos, acné, hirsutismo, irregularidades menstruales, resistencia a insulina
Psicológicas	Rechazo de su imagen corporal, baja autoestima, ansiedad, depresión. Ingesta compulsiva, sueño entrecortado, apneas
Dermatológicas	Estrías, furunculosis, acantosis nigricans, intertrigo.
Inmunológicas	Afectación de los polimorfosnucleares, inhibición en la migración de los linfocitos, inhibición en la maduración de los monocitos a macrófagos
Otras comorbilidades	Pseudotumor cerebral, colecistitis, pancreatitis secundaria, proteinuria por glomerulopatía secundaria a la obesidad

Fuente: tomado de la referencia de (Rodríguez-Hernández, 2011).

2.10 Sobrepeso y obesidad en la población escolar y adolescente. Impacto sobre la salud.

El sobrepeso y a obesidad en la población infantojuvenil, no solo es una enfermedad aislada como tal, como ya se mencionó en apartados anteriores, su cronicidad se relaciona a múltiples comorbilidades y mayor riesgo a desarrollar a temprana edad otras enfermedades crónicas no transmisibles. Un niño obeso tiene 20% probabilidad que ser un adulto obeso, si un adolescente es obeso, la probabilidad de ser adulto obeso es del 80% (Rodríguez-Hernández, 2011).

Además, las consecuencias del sobrepeso y de la obesidad en primera instancia se relacionan a otros problemas sociales que se manifiestan de manera temprana, por ejemplo, el rendimiento escolar, el bienestar emocional, la salud mental y el bienestar físico que son motivos de vergüenza y bullying, lo que incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades psicológicas (Rodríguez-Hernández, 2011).

La segunda consecuencia está estrechamente asociada a desarrollar enfermedades metabólicas no transmisibles y otras patologías ya mencionadas anteriormente. Es importante que el nivel primario de atención de salud y el pediatra identifiquen estos pacientes y se logre una intervención integral donde se involucre no solo al paciente, si no a la familia, así como el apoyo psicólogos, nutricionistas y educadores.

El Modelo de atención integral de salud familiar (MAIS) promueve una atención integral a la población, dirigiendo los esfuerzos y aplicando metodologías coordinadas con un enfoque intercultural, generacional y de género, que elimine los componentes potenciales que incrementan el riesgo de enfermar y morir (MSP-MAIS, 2012).

El objetivo del MAIS es complementar y reforzar la estrategia de Atención Primaria de Salud Renovada (APS-R) en los tres niveles de atención, reorientando los servicios de salud hacia la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, fortalecer el proceso de la recuperación, rehabilitación y cuidados paliativos (MSP-MAIS, 2012).

Siendo en la actualidad el sobrepeso y la obesidad un problema de salud pública, el MSP del Ecuador ha desarrollado guías de atención primaria y secundaria con el objetivo de prevenir, identificar y diagnosticar de manera precoz, donde se permita abordar, intervenir y modificar los factores de riesgos (recuperación) minimizando el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles a corta edad y considerando que es un derecho del niño gozar de buena salud, tanto física como emocional como se indica en los estatutos del ministerio de justicia, derechos humanos y cultos y del MSP (COIP, s. f.) (MSP, 2011a, 2011).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1. Problema de investigación y objetivos

El sobrepeso y la obesidad en la población infantojuvenil está considerada como “la pandemia del milenio” hoy en día un verdadero problema de salud pública a nivel mundial, a pesar de las políticas promovida por la OMS, su prevalencia e incidencia va en aumento. Son patologías frecuentes y silenciosas relacionada a otras comorbilidades y enfermedades crónicas no transmisibles a corta edad.

Uno de ellos, es el hígado graso no alcohólico (HGNA) o la esteatosis no alcohólica, su presentación y cronicidad esta en correlación al grado de acumulación de grasa en el organismo, es decir, un índice de masa corporal para la edad que se encuentre 1 desvío sobre la mediana (sobrepeso y obesidad) asociado o no a factores de riesgos, es condición para que se presente la esteatosis no alcohólica.

En el año 2014, la Asociación Americana de Gastroenterología, la Asociación Americana para el Estudio de Enfermedades Hepáticas y el Colegio Americano de Gastroenterología, sugieren dentro de las guías clínicas para el cribado de HGNA en niños con índice de masa corporal para la edad (IMC/E) mayor que el percentil 85, se debe realizar análisis séricos de las transaminasas hepáticas si hay factores de riesgo. Si el percentil supera el 95%, incluso en ausencia de factores de riesgo, es obligatorio realizar cribado de las transaminasas (Irizarry K, et al., 2014).

3.2 Pregunta de investigación.

¿Cuál será el valor diagnóstico de las transaminasas hepáticas como biomarcador precoz de esteatosis relacionada con sobrepeso y obesidad en usuarios entre 5 - 14 años que acuden al servicio de Pediatría del Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra?

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo General

Determinar la utilidad de las transaminasas hepáticas en el diagnóstico temprano de esteatosis y su relación con sobrepeso y obesidad en usuarios entre 5 y 14 años que acuden al servicio de Pediatría del Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017.

3.3.2. Objetivos específicos

- Identificar si el IMC/E es un factor determinante en la enfermedad hepática no alcohólica obesidad en usuarios entre 5 a 14 años que acuden al servicio de pediatría del Hospital San Vicente de Paúl.
- Detectar si el nivel alterado de la función hepática se relaciona al riesgo de presentar hígado graso no alcohólica en usuarios entre 5 a 14 años que acuden al servicio de pediatría del Hospital San Vicente de Paul.
- Identificar si existen diferencias en la prevalencia de sobrepeso y obesidad con la edad y el sexo en usuarios entre 5 a 14 años que acuden al servicio de pediatría del Hospital San Vicente de Paul

3.4 Hipótesis.

Las transaminasas hepáticas son útiles como predictor de diagnóstico temprano de esteatosis en usuarios entre 5 y 14 años con sobrepeso y obesidad que acuden al servicio de pediatría del Hospital San Vicente De Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017.

3.5 Metodología de la muestra

3.5.1 Tipo de estudio.

El estudio realizado es de tipo analítico de cohorte transversal no probabilístico, en donde se eligió una población determinada en tiempo determinado, se analizó la frecuencia con lo que ocurrió este fenómeno en el tiempo estudiado. En este estudio, se escogió de manera aleatoria a conveniencia una muestra de 100 paciente distribuido equitativamente en dos grupos (grupo estudio y control), que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

3.5.2 Universo y muestra

El universo lo constituyeron los usuarios que acudieron al servicio de Pediatría en el Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra, en edades comprendida entre 5 y 14 años durante el periodo febrero a junio del 2017.

Basándose en la prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil en la última encuesta realizada en Ecuador “ENSANUT-ECU 2011-2013”, se estimó un grupo 100 pacientes que se distribuyó equitativamente en dos grupos, el primer grupo con sobrepeso y obesidad (grupo estudio) y el segundo grupo con IMC/E normal (grupo control), fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico a conveniencia, se realizó en

ambos grupos tamizaje hepático (transaminasas), se correlacionaron con variables de interés y se comparó entre ambos grupos, con un nivel de confianza del 95%.

3.5.3 Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Usuarios entre 5 y 14 años que concurrieron al servicio de pediatría del Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra el periodo febrero a junio del 2017, con un IMC/E dentro de la mediana, IMC/E sobre 1 desvío sobre la mediana (sobrepeso), IMC/E sobre 2 desvío sobre la mediana (obesidad).

Criterio de exclusión:

- Pacientes menores de 5 años y mayores de 15 años.
- Pacientes con antecedentes de hepatitis en los últimos 6 meses.
- Pacientes con en tratamiento con anticonvulsivantes
- Pacientes con diabetes tipo 1
- Pacientes con síndromes genéticos o enfermedades asociadas.
- Pacientes con hipotiroidismo
- Pacientes con desnutrición.

3.5.4 Procesamiento y recolección de la información.

Para la recolección de los datos se identificaron los usuarios entre 5 y 14 años que concurrieron al Hospital San Vicente de Paúl en el periodo establecido, se verificaron que cumplieran los criterios de inclusión y exclusión establecidos para el estudio, se

analizaron los datos antropométricos registrados en la historia clínica, se les proporcionó información al familiar y a los pacientes relacionado al objetivo del estudio, luego se solicitó la autorización del consentimiento en conjunto con el asentamiento informado que fue elaborado por el autor para la ejecución del estudio y se tomó una muestra sanguínea con el fin de solicitar los niveles séricos de las aminotransferasas.

Además, se explicó que la finalidad de las muestras biológicas que era exclusivamente para medir en el laboratorio central los niveles séricos de las transaminasas, y que una vez realizado este proceso se eliminaran los restos biológicos conformes a las políticas y guías implementadas por el hospital.

CAPÍTULO IV

4. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos durante el proceso del estudio, fueron registrado en una hoja electrónica de programa de Excel, donde se codifico las variables cualitativas y cuantitativas. Las variables cuantitativas se evaluaron con medidas de tendencia central y gráficos correspondientes. Las variables cualitativas mediante porcentajes y en el caso de cruce de variables, se realizó en una tabla de dos por dos. La base de datos fue analizada y se procesada mediante el programa SPSS Versión 21.0.

4.1 Operalización de la variable.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA	MEDIDA ESTADISTICA DESCRIPTIVA
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Escolar: 5 a 9 años Adolescentes: 10 a 19 años	1. Escolar 2. Adolescente	Porcentaje
Sexo	Características físicas, anatómicas, fisiológicas, biológicas de los seres humanos que nos identifican como hombre o mujer.	GENERO: Masculino Femenino	1. Masculino 2. Femenino	Porcentaje

Peso para la edad.	Volumen del cuerpo medible en kilos relacionado con la edad	Peso en kilos. percentiles y/o desvío estándar	1. > 1 DS 2. > 2 DS 3. Mediana 4. < 1 DS	Medidas de tendencia central o de posicionamiento
Talla para la edad	Longitud desde la planta de los pies hasta la parte superior de la cabeza expresada en centímetros o metros	Talla en metros Talla en percentiles y/o desvío estándar	1. > 1 DS 2. > 2 DS 3. Mediana 4. < 1 DS	Medidas de tendencia central o de posicionamiento.
Índice de masa corporal para la edad (IMC/E)	El IMC es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad.	Sobrepeso: sobre 1 DS Obesidad: sobre 2DS	1. > 1 DS 2. > 2 DS 3. Mediana	Porcentaje
Función hepática	El análisis de la función hepática ayuda determinar si el hígado está lesionado. Pueden resultar útil como un biomarcador temprano de hígado graso en los infantes.	Alanina aminotransferasa (ALT) Aspartato aminotransferasa (AST)	1. Normal (menor de 40/u) 2. Anormal (mayor de 40/U)	Porcentajes

4.2 Aspectos bioéticos

Se realizó la investigación bajo el consentimiento informado de los padres y asentamientos informados de los escolares y adolescentes, apegándose a los lineamientos éticos y legales de nuestra Constitución. Además, se explicó a los familiares respectivo consentimiento, el propósito del estudio y resultados posibles a obtener. Antes de llevar a cabo la investigación, fue necesario la aprobación de las autoridades respectivas, por parte del comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de las autoridades del Hospital San Vicente de Paúl, para poder ser ejecutada.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

5.1 Características demográficas.

5.1.1 Distribución por edad en el grupo de estudio/control

Se estudiaron un total de 100 pacientes, distribuido en igual proporción para el grupo estudio y el grupo control. El 80% del grupo estudio están representado por adolescentes y el 60% del grupo control son escolares.

Tabla 5. Distribución por edad en el grupo estudio y control

	GRUPO ESTUDIO		GRUPO CONTROL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Escolares	10	20,0%	30	60,0%
Adolescentes	40	80,0%	20	40,0%
TOTAL	50	100	50	100

Elaborado por: El autor.

5.1.2 Distribución por grupos de estudio, control y sexo.

En el grupo estudio, el 60% están integrados por el sexo masculino, mientras que en grupo control el 52% son representado por el sexo masculino.

Tabla 6. Distribución según el sexo en el grupo estudio y control

	GRUPO ESTUDIO		GRUPO CONTROL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	30	60,0%	26	52,0%
Femenino	20	40,0%	24	48,0%
TOTAL	50	100	50	100

Elaborado por: El autor.

5.1.3 Distribución del IMC/E en los grupos de estudio/control

El 56% del grupo estudio se encuentra con sobrepesos, mientras que el 44% de este grupo se encuentra con obesidad. En el grupo control, el 100% esta representados por pacientes con un IMC/E normal

Tabla 7. Distribución del IMC/E en los grupos estudios/control

	GRUPO ESTUDIO		GRUPO CONTROL	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sobrepeso	28	56,0%	0	0,0%
Obesidad	22	44,0%	0	0,0%
Normal	0	0,0%	50	100,0%
TOTAL	50	100	50	100

Elaborado por: El autor.

5.1.4 Distribución por edad vs IMC/E en el grupo de estudio/control

Observamos que el 38.3% de los adolescentes están con sobrepeso, el 28.3% se encuentran con obesidad en relación a los escolares que están representados por un 25% distribuido en igual proporción para sobrepeso y obesidad. en el grupo control, el 75% corresponden a escolares que se encuentran con IMC/E normal.

Del total de pacientes escogido para el grupo estudio, 40 fueron representados por escolares y 60 pacientes fueron representados por adolescentes.

Tabla 8. Distribución por edad vs IMC/E en el grupo de estudio/control.

	ESCOLARES		ADOLESCENTES	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sobrepeso	5	12,5%	23	38,3%
Obesidad	5	12,5%	17	28,3%
Normal	30	75,0%	20	33,3%
TOTAL	40	100%	60	100%

Elaborado por: El autor.

5.1.5 Distribución según el sexo vs IMC/E en los grupos de estudio/control

En el grupo estudio, se observó que el sobrepeso y la obesidad fueron representado por el 25% y 28.6% respectivamente y es más frecuente en el sexo masculino, mientras el sexo femenino, el 31.8% tienen sobrepeso y el 13.6% tienen obesidad.

Del total de pacientes escogido para el grupo estudio, 56 fueron representados por el sexo masculino y 44 pacientes fueron representados por el sexo femenino.

Tabla 9. Distribución según el sexo vs IMC/E en los grupos de estudio/control

	MASCULINO		FEMENINO	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sobrepeso	14	25,0%	14	31,8%
Obesidad	16	28,6%	6	13,6%
Normal	26	46,4%	24	54,5%
TOTAL	56	100%	44	100%

Elaborado por: El autor.

5.1.6 Distribución del IMC/E vs los niveles séricos de las transaminasas en el grupo estudio

Esta tabla indica que 28 paciente estuvieron con sobrepeso, de ellos 2 tenían niveles elevados de transaminasas, mientras que 22 pacientes tenían obesidad y 9 de ellos los niveles séricos de transaminasas estaban elevados, es decir que el 22% del grupo estudio tenían elevados los niveles séricos de las transaminasas.

Tabla 10. Distribución según el IMC/E vs transaminasas séricas en los grupos de estudio.

	TRANSAMINASAS			
	NORMAL		ELEVADAS	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sobrepeso	26	92.9%	2	7.1%
Obesidad	13	59.1%	40.9	13,6%
TOTAL	39	78%	11	22%

Elaborado por: El autor

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN.

El sobrepeso y la obesidad en la edad pediátrica, es el problema de salud pública que se presenta cada vez con mayor frecuencia en la población infantojuvenil del Ecuador y de todo el mundo. En nuestro país, es alarmante las cifras encontradas en la encuesta nacional de salud y nutrición realizada por el INEC en el 2011-2013, donde se evidencia que los más afectados son escolares y adolescentes.

A pesar de los múltiples programas desarrollado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para la atención primaria y secundaria del paciente con sobrepeso y obesidad, bares escolares saludables, el modelo de atención integral de salud familiar (MAIS), el programa “ejercítate Ecuador” ejecutado por el Ministerio del Deporte en asociación con los municipios de las 24 provincias del Ecuador y el semáforo nutricional propuesto en el 2014 por la Organización mundial de la Salud, el sobrepeso y la obesidad en la población infantojuvenil tiene igual o mayor incidencia.

Las cifras alarmantes de sobrepeso y obesidad están en estrecha relación con la ingesta excesiva de alimentos azucarados y alimentos ricos en grasas saturadas, sumado a estos el sedentarismo, horas excesivas de videos juegos y uso temprano de las redes sociales, hijos a cargos de cuidadores entre otros, has sido factores determinantes en la incidencia de estas enfermedades silenciosas.

Si esta problemática, no es diagnosticada y abordada a tiempo en la atención de salud de primer nivel o por los médicos pediatras, conlleva a múltiples complicaciones. Las primeras consecuencias están relacionadas al aspecto físico, rendimiento escolar,

mala socialización, bullying escolar, vergüenza, depresión y ansiedad, luego una segunda consecuencia que incrementan al riesgo de sufrir enfermedades metabólicas, respiratorias, alteración del sueño, cardiovasculares, entre otras.

La esteatosis hepática no alcohólica (HGNA), es la primera manifestación de lesión hepática secundaria al sobrepeso y obesidad en la población pediátrica. Al no diagnosticar y abordarse oportunamente al paciente la lesión continuará en progreso y se manifestará finalmente como una esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), ambas son enfermedades totalmente silenciosas, que no manifiestan síntomas relevantes.

El tamizaje de función hepática (transaminasas) en pacientes escolares y adolescente con índice de masa corporal para la edad (IMC/E) sobre 1 y 2 desvío estándar con o sin factores de riesgos, se debe realizar obligatoriamente como cribaje para diagnóstico de HGNA.

Varios estudios avalan que la elevación de las transaminasas puede ser un predictor útil de diagnóstico temprano de HGNA. En este estudio, las transaminasas hepáticas, demostraron tener una sensibilidad del 22% de total de los pacientes que presentaron sobrepeso y obesidad (11 de 50 pacientes) y se correlaciono que su nivel sérico se eleva con mayor frecuencia en pacientes con obesidad, aun así, las transaminasas demostraron no ser lo suficientemente sensibles para diagnóstico precoz de HGNA.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

1. Se estudiaron una población de 100 pacientes, distribuidos equitativamente en dos grupos. El grupo estudio estuvo representado por pacientes escolares y adolescentes entre 5 a 14 años con sobrepeso-obesidad y el grupo control estuvo representados por pacientes de igual edad con un IMC/E normal.
2. En cuanto, la distribución por edad, 40 pacientes fueron escolares y 60 pacientes fueron adolescentes, de los cuales, el grupo estudio estuvo representado por 40 adolescentes y 10 escolares, mientras que el grupo control estuvo representado por 30 escolares y 20 adolescentes.
3. La distribución por sexo, 56 pacientes pertenecieron al sexo masculino y 44 pacientes fueron de sexo femenino, de los cuales, el grupo estudio estuvo representado por 30 hombres y 20 mujeres, mientras que el grupo control se representó con 26 hombres y 24 mujeres.
4. La distribución por IMC/E, el grupo estudio estuvo representado por 28 pacientes que tenían sobrepeso y 22 pacientes que tenían obesidad, por ende, es lógico que el grupo control los 50 pacientes tenían un IMC/E normal.
5. La distribución por IMC/E por edad, los adolescentes tienen mayor predisposición a presentar sobrepeso (23 usuarios) y obesidad (17 usuarios).
6. La distribución por IMC/E por sexo, el sexo masculino prevalece con sobrepeso (14 usuarios) en relación a la obesidad (16 usuarios). Mientras que el sexo

femenino tiene mayor tendencia a presentar sobrepeso (14 usuarios) en relación a la obesidad (6 usuarios). Este dato se corrobora con la encuesta 2011-2013, donde se manifiesta que las mujeres adolescentes tienen mayor riesgo de presentar sobrepeso y obesidad.

7. Las aminotransferasas se elevaron en 11 de 50 paciente (grupo estudio) que representa el 22%, es decir, las transaminasas por si solas, no demostraron tener la suficiente sensibilidad como un biomarcador de sensibilidad precoz de HGNA en esta población estudiada, datos son similares a los estudios realizado en Venezuela y Chile en escolares. Sin embargo, este estudio ha demostró que las transaminasas se elevan en pacientes con obesidad, representando un Odds Ratio (OR) de 9 en relación a los pacientes con sobrepeso, que se traduce que este grupo de paciente tiene alto riesgo de tener HGNA con un 95% de intervalo de confianza.
8. En esta investigación, no se tomó como variable el tiempo de evolución de sobrepeso y obesidad en aquellos pacientes que presentaron elevación del nivel sérico de las aminotransferasas, por lo que el tiempo de evolución podría ser una determinante importante dentro de la evolución.
9. A pesar que el ministerio MSP a partir del 2011, implemento “Normas de atención primaria y secundaria para sobrepeso y obesidad” “Bares escolares” y “Semáforo nutricional”, la incidencia de sobrepeso y obesidad es una realidad, por lo que es importante que estas medidas se cumplan

RECOMENDACIONES

1. Se debe evaluar de manera integral a los pacientes infantojuvenil que acuden al nivel primario de atención de salud y a los hospitales, sean estos públicos y privados, no solo se debe tratar la patología por la que acuden, por lo que se debe mejorar el diagnóstico antropométrico para referir oportunamente los pacientes que presente sobrepeso y/o obesidad
2. Dentro del perfil antropométrico, se debe incluir la índice cintura talla, ya que varios estudios indica ser una prueba más sensible para diagnóstico de sobrepeso y obesidad en pacientes entre 5 y 15 años de edad, por lo que sería una determinante importante en el abordaje precoz en este grupo de pacientes.
3. Se necesita complementar este estudio que incorpore otras variables como dieta, actividades físicas entre otras, además de las ALT y AST incluyan otras pruebas de función hepática como gla glutamil transferasa (GGT), colesterol, triglicérido, HDL, LDL, albumina y determinar la sensibilidad de diagnóstico temprano de HGNA.
4. Se debe implementar y aplicar como política de salud, realizar estudios de función hepática como pruebas de cribaje de HGNA o EHNA a todos los pacientes pediátricos que presenten sobrepeso y obesidad.
5. Todo paciente con diagnóstico de sobrepeso y obesidad, debe ser abordado como se lo indican las guías de prevención primaria y secundaria de sobrepeso y obesidad, por lo que es importante disponer de psicólogos, nutricionista, etc.
6. Se deben capacitar o realizar curso virtual periódicamente, respecto como realizar adecuadamente las medidas antropométricas en la población

infantojuvenil para cribaje de sobrepeso y obesidad, para abordaje y manejo temprano.

7. Que el Ministerio de Salud Pública en conjunto con el Ministerio de Educación Y Ministerio del Deporte fomenten la ejecución de normas y programas ya establecidos, para lograr disminuir la incidencia del sobrepeso y obesidad en la población infantojuvenil y la población general.
8. Se propone un algoritmo de manejo de paciente escolares y adolescente con sobrepeso y/o obesidad para cribado del HGNA (ver anexos)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANDES. (s. f.). La OMS quiere reducir el consumo de alimentos ricos en azúcares ocultos. Recuperado a partir de [/es/noticias/oms-quiere-reducir-consumo-alimentos-ricos-azucares-ocultos.html](#)
- Angulo N. et al. (2015). Pruebas de función hepática en escolares obesos. *Investigación Clínica*, 56(1).
- Berta E, Fugas V, Walz F & Martinelli M. I. (2015). Estado nutricional de escolares y su relación con el hábito y calidad del desayuno. *Revista chilena de nutrición*, 42(1), 45-52. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182015000100006>
- Bojórquez-Ramos, M. del C. (2014). Enfermedad por hígado graso no alcohólico en pediatría. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(S1), 110-114.
- Brea A et al. (s. f.). Enfermedad del hígado graso no alcohólico, asociación con la enfermedad cardiovascular y tratamiento (II). Tratamiento de la enfermedad del hígado graso no alcohólico. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2016.06.002>
- Byrne C, et al. (2016). Non alcoholic fatty liver disease (NAFLD): assessment and management | Guidance and guidelines | NICE. *National Institute for Health and Care Excellence*.
- CASTRO L, & SILVA G. (s. f.) Hígado graso no alcohólico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2015, 26, 600-612. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.09.006>
- Evia B & Roberto J. (2008). Esteatosis hepática, esteatohepatitis y marcadores de lesión hepática. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de*

Laboratorio, 55(4), 216-232.

Giorgio V et al. (2013). Pediatric non alcoholic fatty liver disease: old and new concepts on development, progression, metabolic insight and potential treatment targets.

BMC Pediatrics, 13, 40. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-40>

Guemes-Hidalgo, Muñoz -Calvo MT. (2015). Obesidad en la infancia y adolescencia.

Revista de Pediatría integral. SEPEAP. Vol XIX, Num 6, 412-427.

INEC-MSP. 2011-2013. (s. f.). ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICION

2011-2013. PDF. Recuperado a partir de <https://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>

Irizarry K, et al. (2014). Screening for metabolic and reproductive complications in obese children and adolescents. *Pediatric Annals*, 43(9), e210-217.

<https://doi.org/10.3928/00904481-20140825-07>

Marzuillo P, Grandone A, Perrone L, & Miraglia del Giudice E. (2015). Controversy in the diagnosis of pediatric non-alcoholic fatty liver disease. *World Journal of*

Gastroenterology, 21(21), 6444-6450. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i21.6444>

MINISTERIO DE JUSTICIA, DERECHO HUMANOS Y CULTOS. SUBSECRETARIA

DE DESARROLLO NORMATIVO. (s. f.). *CODIGO ORGANICO INTEGRAL*

PENAL. 2014. Recuperado a partir de http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf

Molano C, Susana N & Macías-Tome C. (2015). Hígado graso no alcohólico en niños.

Arch. venez. pueric. pediatr, 78(1), 31-37.

MSP. 2010. (s. f.). *MANUAL DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD PARA LA RED DE*

SERVICIOS DE SALUD EN EL ECUADOR. PDF. MSP. Recuperado a partir de <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/Jackson/Control%20y%20mejoramiento%20de%20la%20salud%20p%C3%ABblica%20-%20Salud%20Ambiental.pdf>

MSP, 2011. (s. f.). *GUIA DE BARES ESCOLARES 2011.* Recuperado a partir de http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/nutricion/ART_GUIA_BARES_ESCOLARES.pdf

MSP, 2011a. (2011). *NORMAS DE NUTRICION para la prevención primaria del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes.* MSP. Recuperado a partir de http://www.opsecu.org/manuales_nutricion/SOBREPESO%20Y%20OBESIDAD/ART.%20PREVENCION%20PRIMARIA.pdf

MSP, 2011b. (2011). *NORMAS DE NUTRICION para la prevención secundaria del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes.* MSP. Recuperado a partir de http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/nutricion/ART_PREVENCION_SECUNDARIA.pdf

MSP-MAIS. (2012). *Manual del modelo de atención integral de la salud. MAIS.* MSP. *SUBSECRETARIA NACIONAL DE BOBERNANZA DE LA SALUD PUBLICA,* 139-143.

MSP-MAIS 2012. (s. f.). *MANEJO DE LOS DESECHOS INFECCIOSOS PARA LA RED DE SERVICIOS DE SALUD EN EL ECUADOR. PDF* (1.^a ed.). MSP. Recuperado a partir de

<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/LIBRO%20DESECHOS%20FINAL.pdf>

OMS. N°311. 2016. (s. f.). OMS | Obesidad y sobrepeso. Recuperado 27 de junio de 2017, a partir de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Ovchinsky N, et al. (2012). Liver biopsy in modern clinical practice: a pediatric point-of-view. *Advances in Anatomic Pathology*, 19(4), 250-262.
<https://doi.org/10.1097/PAP.0b013e31825c6a20>

Piazza N, et al. (s. f.). Guideline for the prevention, diagnosis and treatment of obesity. *Arch Argent Pediatr* 2011; 109 (3), 256-266.

Piazza N, Setton D, Sossa P. (s. f.). Obesidad: Guía para su abordaje clínico. Consenso: Definición y diagnostico antropométrico. Comité nacional de Nutrición. Argentina 2015. Recuperado a partir de <http://www.sap.org.ar/uploads/consensos/obesidad-gu-iacuteas-para-su-abordaje-cl-iacutenico-2015.pdf>

Rodríguez-Hernández, A. (2011). Sedentarismo, obesidad y salud mental en la población española de 4 a 15 años de edad. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 373-382.

Santomauro M, et al. (2012). Hígado graso no alcohólico y su asociación con variables clínicas y bioquímicas en niños y adolescentes obesos: efecto de un año de intervención en el estilo de vida. *Endocrinología y Nutrición*, 59(6), 346-353.
<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.05.002>

Santos L, Hernández G, Varón Puerta A, Beltrán O, Botero R. C, & Mejía G. (2010). Non alcoholic fatty liver disease: The new millennium pandemic. *Revista*

Colombiana de Gastroenterología, 25(4), 380-398.

Sarmiento F. et al. (s. f.). Enfermedad de hígado graso no alcohólico (EHGNA): revisión y puesta al día. Grupo de trabajo de la Sociedad Latinoamericana de Gastroenterología Hepatología y Nutrición Pediátrica (SLAGHNP). *Revista ACTA gastroenterológica latinoamericana*, Vol. 46, N° 2, 2016., 246-264.

Valladares G, et al. (s. f.). Tópicos Selectos en Medicina Interna. Perú: Sociedad Peruana de Medicina Interna; 2006. p. 373-377. En *Evaluación del paciente con pruebas hepáticas alteradas*. –

ANEXOS.

ANEXO N° 1:

CONSENTIMIENTO INFORMADO Y DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MÉDICINA

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los padres de los niños/as entre 5 años y 14 años que acuden al servicio de Pediatría del Hospital San Vicente de Paúl, que presentan sobrepeso y obesidad se solicita la autorización para la siguiente investigación.

Investigador principal: Jaime Elías Vera Anchundia, MD.

Nombre de la Organización: Postgrado de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Nombre de la propuesta y versión

Transaminasas hepáticas como predictor de diagnóstico temprano de esteatosis en usuarios entre 5 y 14 años con sobrepeso y obesidad que acuden al servicio de pediatría Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017

PARTE I: Información

Introducción

Yo, Jaime Elías Vera Anchundia, soy estudiante del cuarto año del Postgrado de Pediatría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, estoy investigando sobre la relación existente entre sobrepeso y obesidad relacionado a la esteatosis hepática; le voy a dar información y solicitar muy comedidamente permita la participación de su hijo/a en este estudio. No tiene que decidir inmediatamente si quiere participar, si tiene preguntas, puede hacerlas cuando crea más conveniente.

Propósitos

El sobrepeso y la obesidad infantil según la Organización Mundial de la Salud es uno de los problemas de salud pública más graves a nivel mundial en los últimos años, y nuestro país no está exento de este problema que influye en la calidad de vida de los niños que los expone a una serie comorbilidades metabólicas e incremento de riesgos de a corta edad desarrollar enfermedades no transmisibles. El presente trabajo busca determinar la relación del sobrepeso-obesidad al hígado graso no alcohólico en los pacientes que acuden al servicio de pediatría, entre 5 y 14 años.

Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación se realizará a través una ficha para la recolección de datos de la Historia Clínica; el autor recolectará directamente esta información.

Selección de participantes

Se incluirá previa autorización de los padres, a niños/as 5 y 14 años de edad que acuden al servicio de pediatría que presenten sobrepeso y obesidad y niños/as que autoricen la participación en el estudio.

Participación voluntaria

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede elegir si permitir la participación de su hijo/a o no; e incluso puede cambiar de parecer y dejar de participar aun cuando haya aceptado previamente. Independientemente de su respuesta.

Procedimientos

Si desea que su hijo/a participe en este estudio, debe firmar el consentimiento informado y se tomara datos de la historia clínica para complementar la ficha de recolección de datos y permitir realizar exámenes séricos (transaminasas hepáticas) para luego comparar con las variables y grupo control.

Duración

El tiempo total de la investigación hasta la interpretación de los datos será de 5 meses, pero usted no tendrá que volver al hospital para nuevos procedimientos invasivos.

Efectos secundarios

En el presente estudio al tratarse únicamente del llenado de una ficha de recolección de la información y realizar exámenes de tamizaje hepático, consideramos que no existe efecto adverso alguno para la salud de su niño. Nos debería informar si se presenta alguna molestia relacionada posterior a la extracción de la muestra de sangre.

Beneficios

Es importante mencionar que los niños que participen en el estudio podrán beneficiarse para hacer un seguimiento por varias especialidades y poder tomar una decisión oportuna en la intervención y atención médica.

Confidencialidad

La información obtenida en este proyecto de investigación será confidencial, cualquier información acerca de su hijo/a será canalizada con estricta reserva y sólo el investigador lo sabrá, no será compartida ni entregada a terceras personas y respecto a los resultados, la información se presentará en la disertación final de tesis.

Derecho a negarse o retirarse

Su hijo/a no tiene por qué formar parte en esta investigación si no desea hacerlo, puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que estime conveniente, todos sus derechos serán respetados.

A quién contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerla ahora o después, incluso luego de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas después, puede contactar con: Jaime Elías Vera Anchundia; dirección; Díaz de la Madrid y Juan Acevedo, conjunto balcón metropolitano I, bloque A, departamento 403, Quito - Ecuador, teléfono celular 0996320344, jvera2083@hotmail.com

PARTE II: Formulario de Consentimiento

He sido invitado(a) a permitir que mi hijo(a) participe en la investigación denominada.

“Transaminasas hepáticas como predictor de diagnóstico temprano de esteatosis en usuarios entre 5 y 14 años con sobrepeso y obesidad que acuden al servicio de pediatría Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017”. He sido informado(a) que los riesgos son mínimos, los resultados pueden ayudar a mejorar la toma de decisiones médicas y se me ha proporcionado el nombre y dirección del investigador, que puede ser fácilmente contactada.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída, y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente que mi hijo/a participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarlo/a de la investigación en cualquier momento sin que esto afecte en ninguna manera.

Nombre:

Representante:..... Participante:.....

Firma:

Representante: Participante:

Fecha:

día – mes - año

ANEXO N° 2.

ASENSENTIMIENTO INFORMADO Y DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MÉDICINA

Este Formulario de asentimiento Informado se dirige a los niños/as mayores de 5 años y menores de quince años que ingresan al Servicio de Pediatría del Hospital San Vicente de Paúl, que presentan sobrepeso u obesidad y se solicita la autorización para la siguiente investigación.

NOMBRE DE LA PROPUESTA: “TRANSAMINASAS HEPATICAS COMO PREDICTOR DE DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE ESTEATOSIS EN USUARIOS ENTRE 5 Y 14 AÑOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN AL SERVICIO DE PEDIATRÍA HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL DE LA CIUDAD DE IBARRA DURANTE FEBRERO A JUNIO 2017.”.

Investigador principal: JAIME ELIAS VERA ANCHUNDIA, MD.

Nombre de la Organización: Postgrado de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Parte I: Información

Introducción

Yo, JAIME ELIAS VERA ANCHUNDIA, CI: 1311093643, soy estudiante del cuarto año del Postgrado de Pediatría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, estoy

investigando sobre la relación existente entre sobrepeso-obesidad y hígado graso no alcohólico mediante tamizaje de las aminotransferasas; te voy a dar información y solicitar si puedes participar en este estudio, hemos conversado con tus padres y ellos saben que te estamos preguntando a ti también para tu aceptación. Si vas a participar en la investigación, sus padres también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en la investigación no tienes por qué hacerlo, aun cuando tus padres lo hayan aceptado. Puedes decidir participar o no, si tienes preguntas, puedes hacerlas cuando creas más conveniente. Puedes elegir si deseas participar o no. Si hay algunas palabras que no entiendas o cosas que quieras que te las explique me lo dices.

Objetivo

El sobrepeso y la obesidad infantil según la Organización Mundial de la Salud es uno de los problemas de salud pública más graves a nivel mundial, y en nuestro país este problema influye en la calidad de vida de los niños que los expone a una serie de dificultades, tanto físicas, metabólicas, psicológicas y predisposición a enfermedades crónicas no transmisibles. Con este trabajo se busca determinar la relación entre hígado graso no alcohólico y el sobrepeso y obesidad.

Elección de participantes

Prevía autorización de tus padres, tuya, si eres mayor de cinco y menor de quince años, si presentas sobrepeso u obesidad y deseas participar en el estudio. La participación en esta investigación es totalmente voluntaria, puedes elegir si deseas

participar o no si no lo deseas, incluso si decides participar ahora, puedes más tarde retirarte, independientemente de tu respuesta.

Procedimientos

Si deseas participar en este estudio debes autorizar el llenado de la encuesta de recolección de datos de su historia clínica y realizar tamizaje de aminotransferasas. El tiempo total de la investigación será de 4 meses, no tienes que volver al hospital para una nueva encuesta y/o tamizaje de aminotransferasas.

Riesgos

Únicamente debes permitir realizar datos como edad, sexo, antropometría y realizar el tamizaje de laboratorio para investigar los niveles de aminotransferasas, lo cual no conlleva ningún riesgo para ti.

Molestias

Al tratarse de una extracción de muestra sanguínea, consideramos que existe un efecto adverso como lo es el dolor, pero que no tiene efectos negativos para tu salud, debes informar si presentas alguna molestia o inquietud adicional relacionada a la obtención de datos.

Beneficios

Es importante mencionar que los niños que participen en el estudio podrán beneficiarse para hacer un seguimiento por varias especialidades y poder tomar una decisión oportuna en la atención médica.

Incentivos

Menciona cualquier reembolso o formas de compensación que se proporcionarán.

Confidencialidad

La información obtenida en este proyecto de investigación será confidencial, cualquier información será canalizada con estricta reserva y sólo el investigador lo sabrá, no será compartida ni entregada a terceras personas y respecto a los resultados, únicamente cuando finalicemos el estudio le diremos a tus padres los resultados, que se presentará en la disertación final de tesis.

Su no desees formar parte en esta investigación, puedes dejar de participar en cualquier momento que estimes conveniente, todos sus derechos serán respetados.

A Quien Contactar

Si tienes cualquier pregunta puede hacerla ahora o después, incluso luego de haberse iniciado el estudio, puedes contactar conmigo, mi nombre es Jaime Elías Vera Anchundia; dirección; Díaz de la Madrid y Juan Acevedo, conjunto Balcón

Metropolitano I, bloque A, departamento 403, Quito - Ecuador, teléfono celular 0996320344, jvera2083@hotmail.com.

Si elegiste ser parte de esta investigación, también te daré una copia de esta información para ti, puedes pedir a tus padres que la examinen si quieres.

PARTE 2: Formulario de Asentimiento

He sido invitado (a) para que participe en la investigación denominada. **“Transaminasas hepáticas como predictor de diagnóstico temprano de esteatosis en usuarios entre 5 y 14 años con sobrepeso y obesidad que acuden al servicio de pediatría Hospital San Vicente De Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017”**. He sido informado (a) que los riesgos son mínimos, los resultados pueden ayudar a mejorar la toma de decisiones médicas y se me ha proporcionado el nombre y dirección del investigador, que puede ser fácilmente contactada. He leído la información proporcionada o me ha sido leída, y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Libre y voluntariamente deseo participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que esto afecte en ninguna manera.

Acepto participar en la investigación:

Nombre del niño/a: _____

Firma del niño/a: _____

Fecha: _____
día - mes - año

ANEXO N° 3

FICHA DE VARIABLES INVESTIGADA

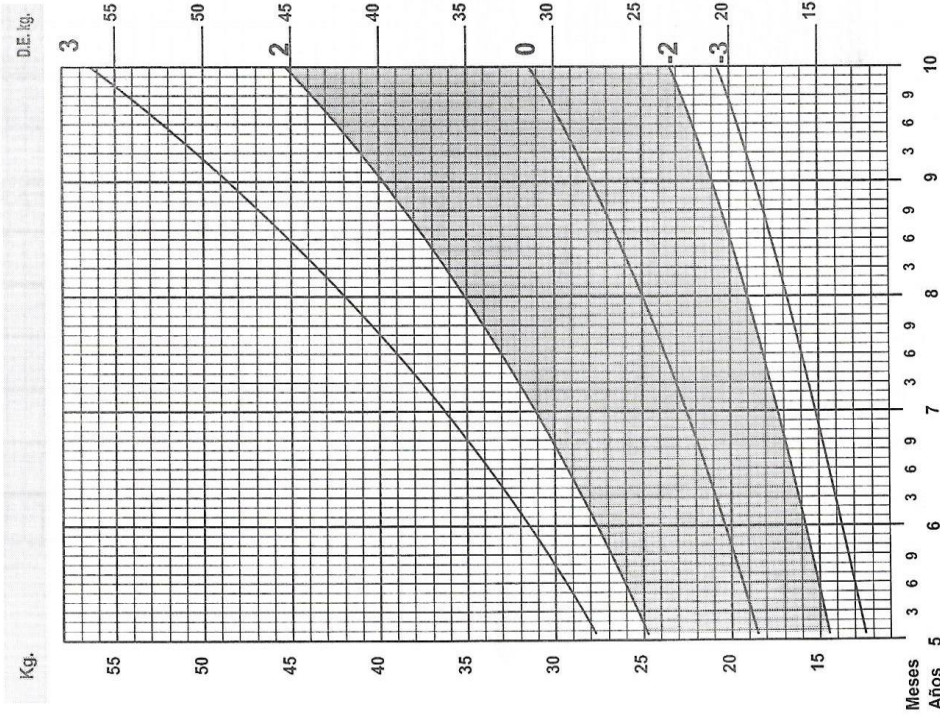
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR									
FACULTAD DE MEDICINA									
<p>Transaminasas como predictor de diagnóstico temprano de esteatosis en usuarios entre 5 y 14 años con sobrepeso y obesidad que acuden al servicio de pediatría Hospital San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra durante febrero a junio 2017</p> <p>Estudio y analítica de las variables</p>									
EDAD: _____	Escolar					Adolescente			
SEXO:	Masculino			Femenino					
PESO. _____	Sobre percentil 85		Sobre percentil 95			Percentil 50			
TALLA: -----	Bajo percentil 5		Bajo percentil 15			Percentil 50			
	Sobre percentil 85		Sobre percentil 95						
IMC: _____	Sobre 1 desvío estándar			Sobre 2 desvío estándar					
	Mediana.			Menos 1 desvío estándar					
TRANSAMINASAS	ALT : Normal	SI:	NO:	AST: Normal		SI:	NO:		

IMC: Índice de masa corporal **ALT:** Alanino aminotransferasa **AST:** Aspartato aminotransferasa

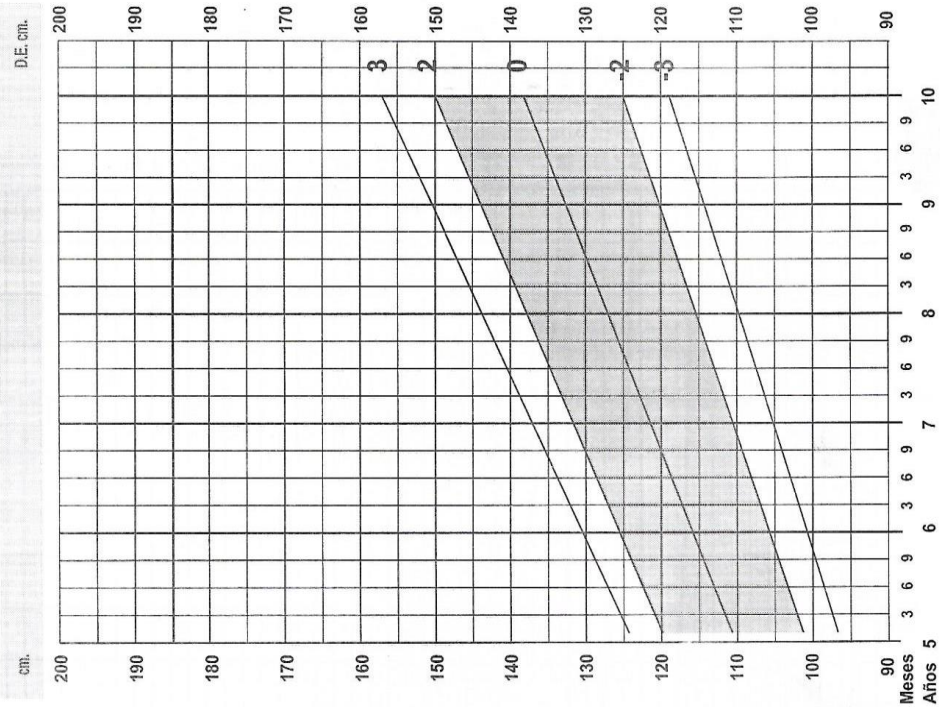
ANEXO N° 4. CURVAS DE PESO Y TALLA PARA NIÑOS DE 5 A 9 AÑOS

ESTABLECIMIENTO	NOMBRE	APELLIDO	SEXO (M-F)	NÚMERO DE HOJA	N° HISTORIA CLÍNICA

PESO/EDAD - NIÑO DE 5 A 9 AÑOS (kg.)



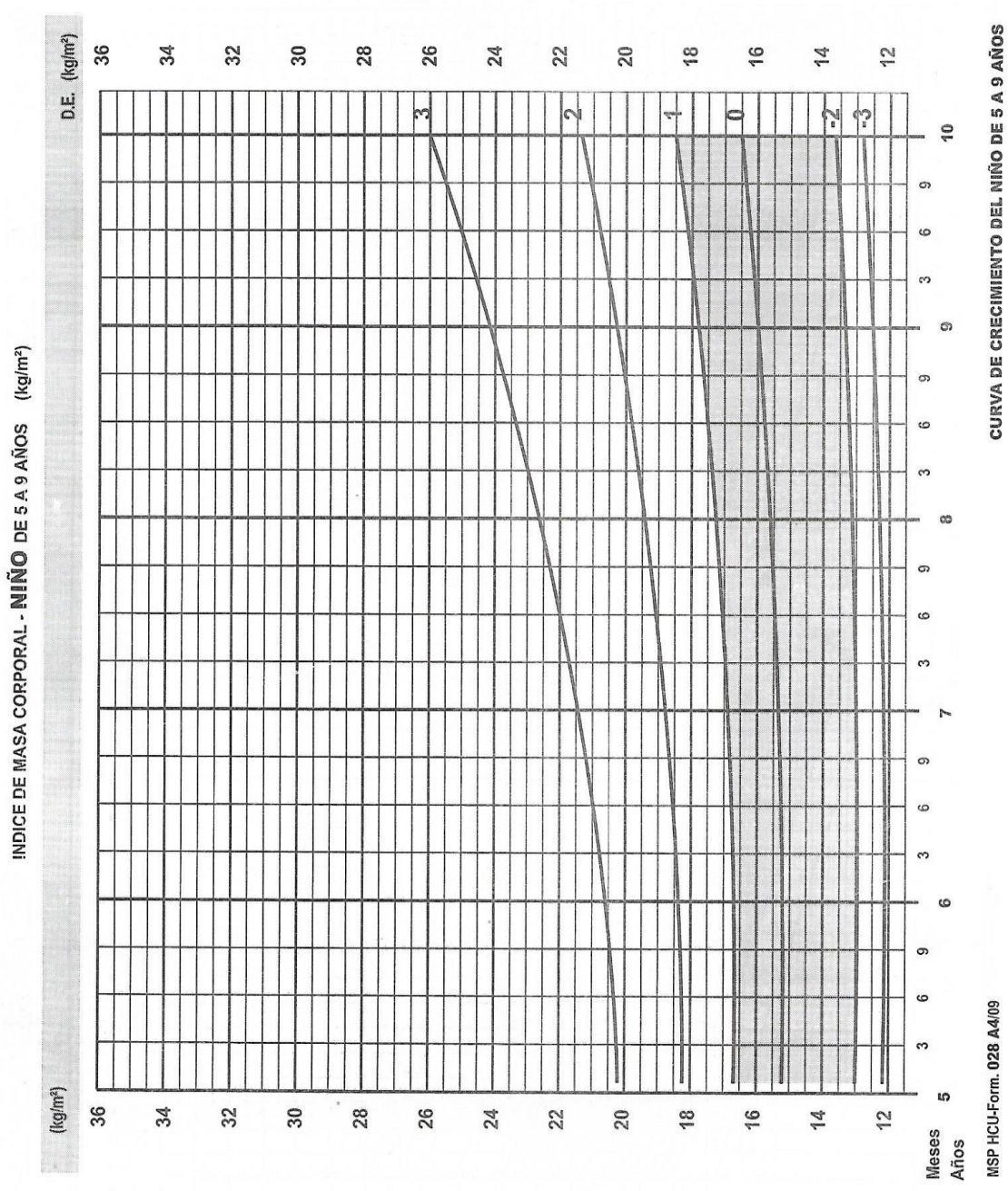
TALLA/EDAD - NIÑO DE 5 A 9 AÑOS (cm)



MSP HCU-Form. 028 A4/09

CURVA DE CRECIMIENTO DEL NIÑO DE 5 A 9 AÑOS

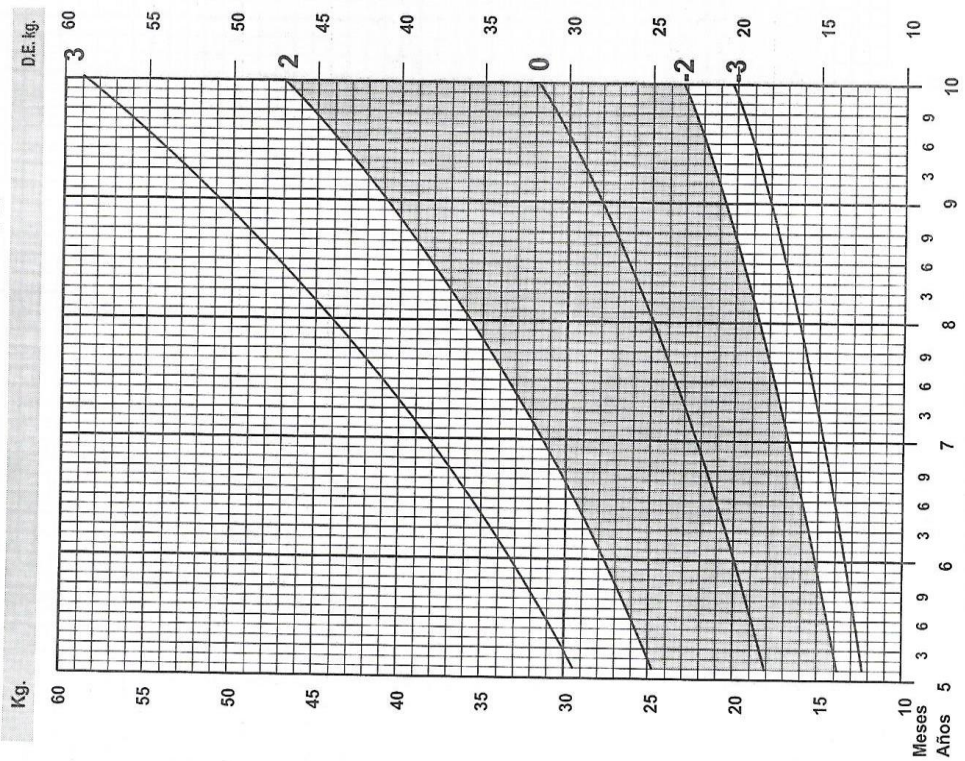
ANEXO N° 5. INDICE DE QUETELET O IMC/E PARA NIÑOS DE 5 A 9 AÑOS



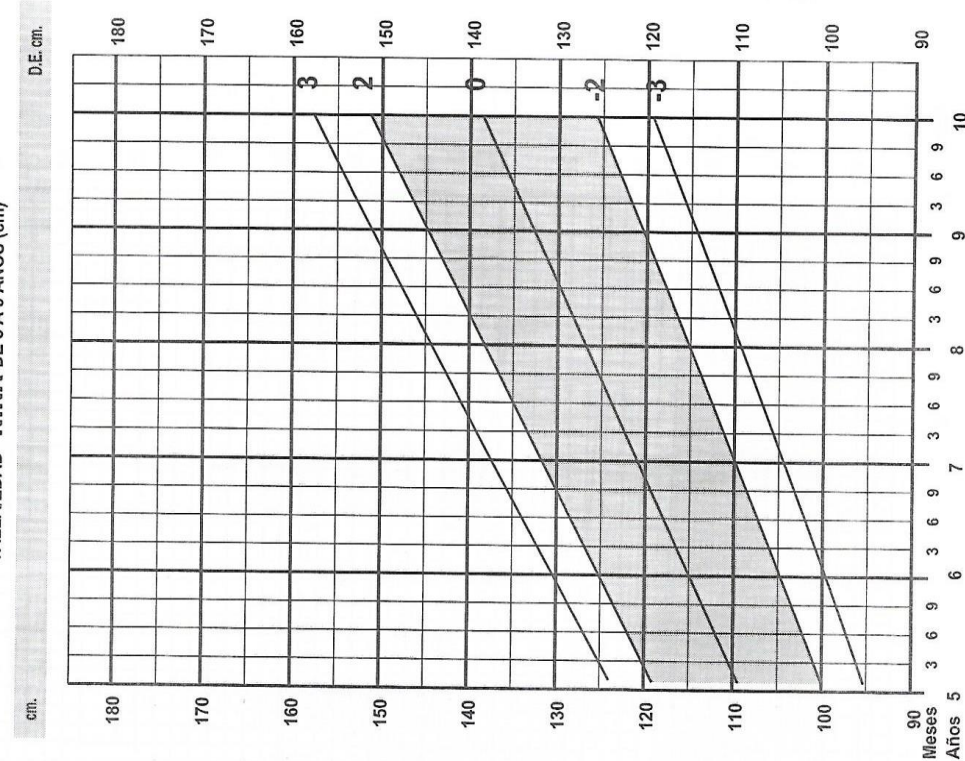
ANEXO N° 6. CURVAS DE PESO Y TALLA PARA NIÑAS DE 5 A 9 AÑOS

ESTABLECIMIENTO	NOMBRE	APELLIDO	SEXO (M-F)	NÚMERO DE HOJA	N° HISTORIA CLÍNICA

PESO/EDAD - NIÑA DE 5 A 9 AÑOS (kg.)



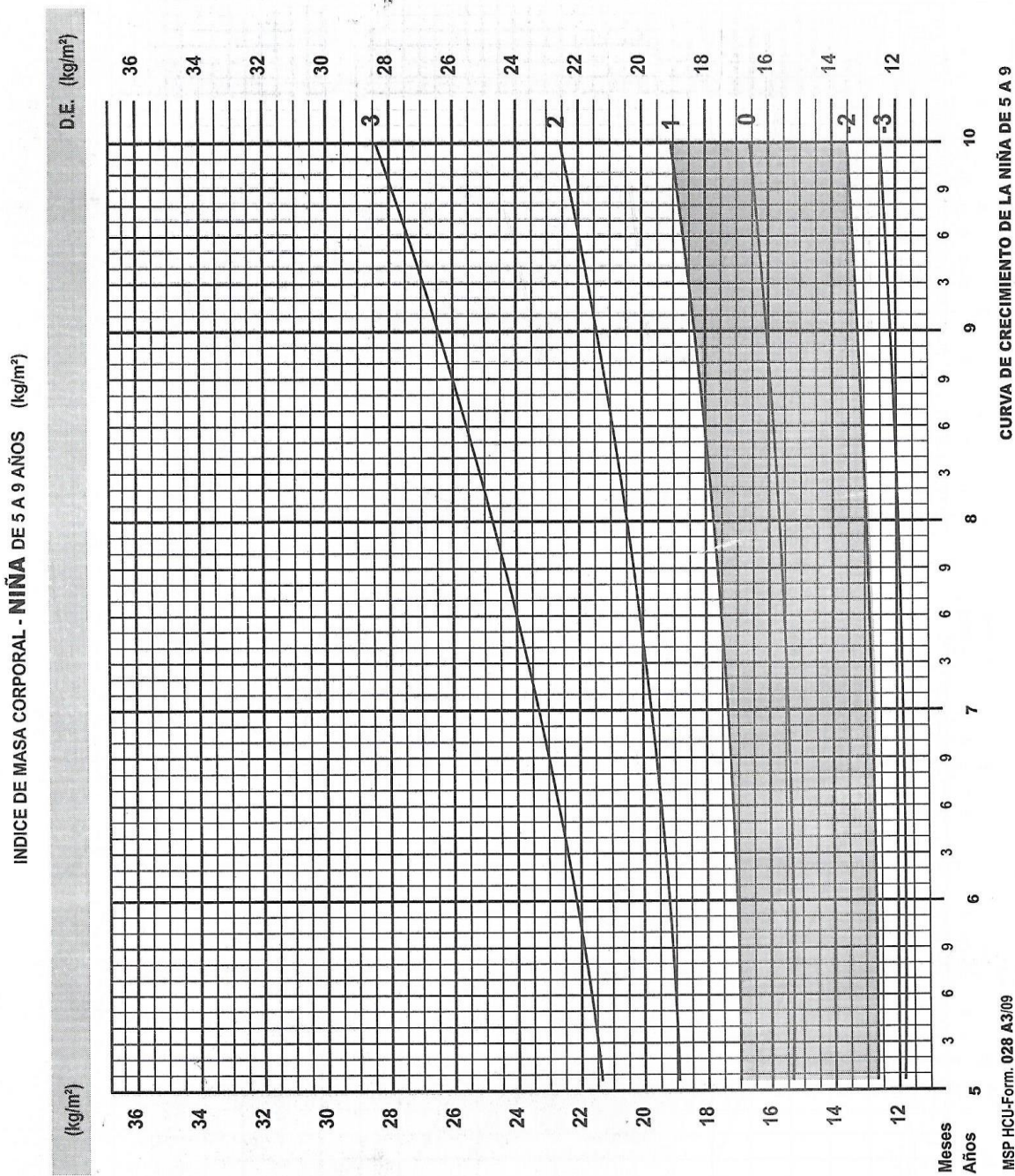
TALLA/EDAD - NIÑA DE 5 A 9 AÑOS (cm)



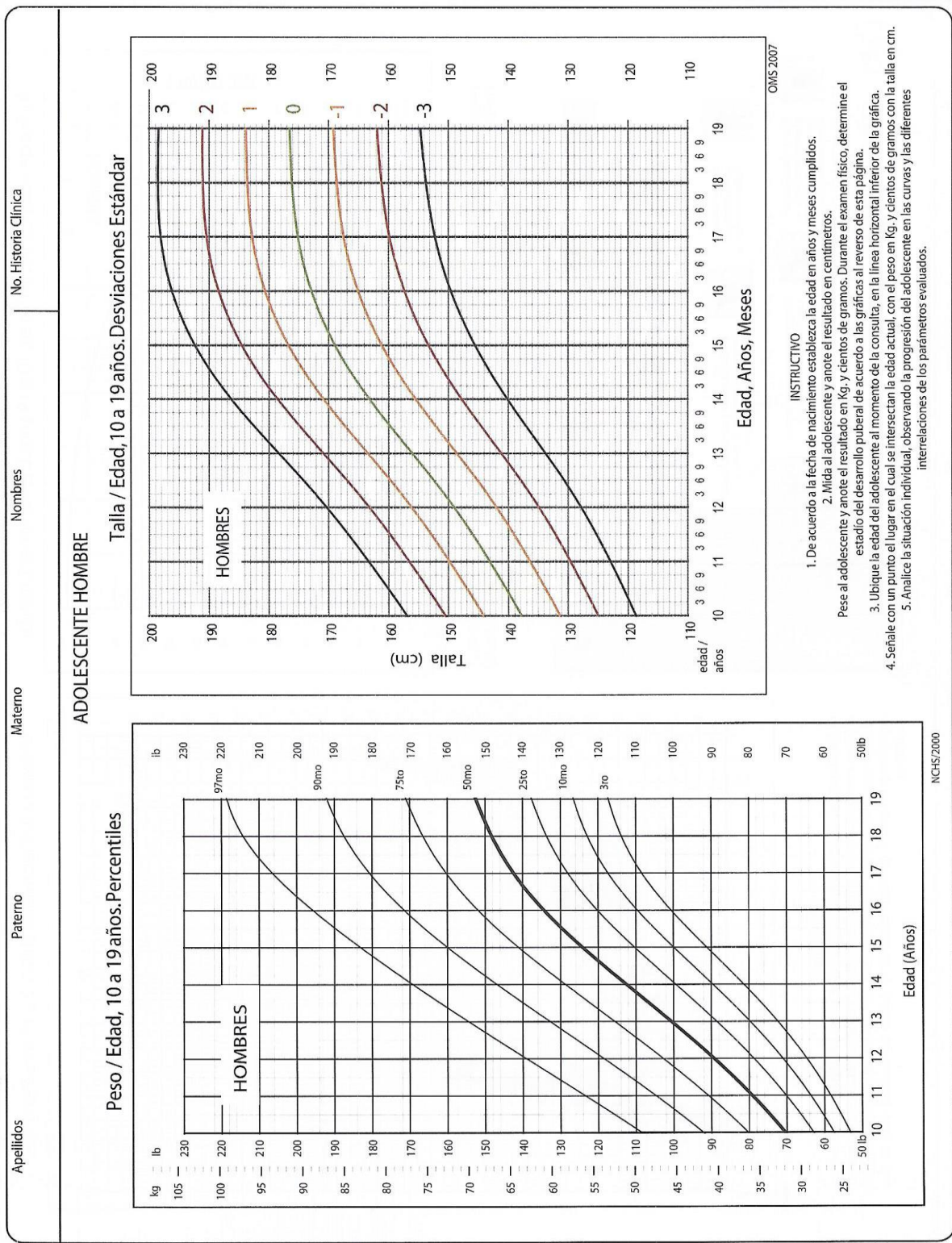
MSP HCU-Form. 028 A3/09

CURVA DE CRECIMIENTO DE LA NIÑA DE 5 A 9

ANEXO N° 7. INDICE DE QUETELET O IMC/E PARA NIÑAS DE 5 A 9 AÑOS

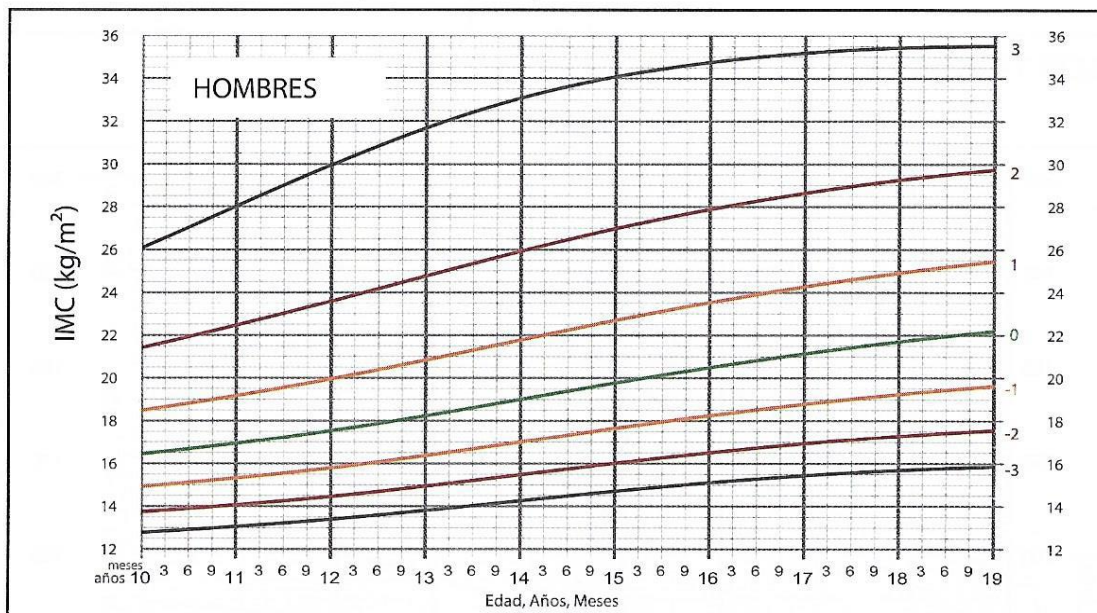


ANEXO N° 8. CURVAS DE PESO Y TALLA PARA HOMBRES DE 10 A 19 AÑOS



ANEXO N° 9. INDICE DE QUETELET O IMC/E PARA HOMBRES DE 10 A 19 AÑOS

Índice de Masa Corporal / Edad, 10 a 19 años. Desviaciones Estándar

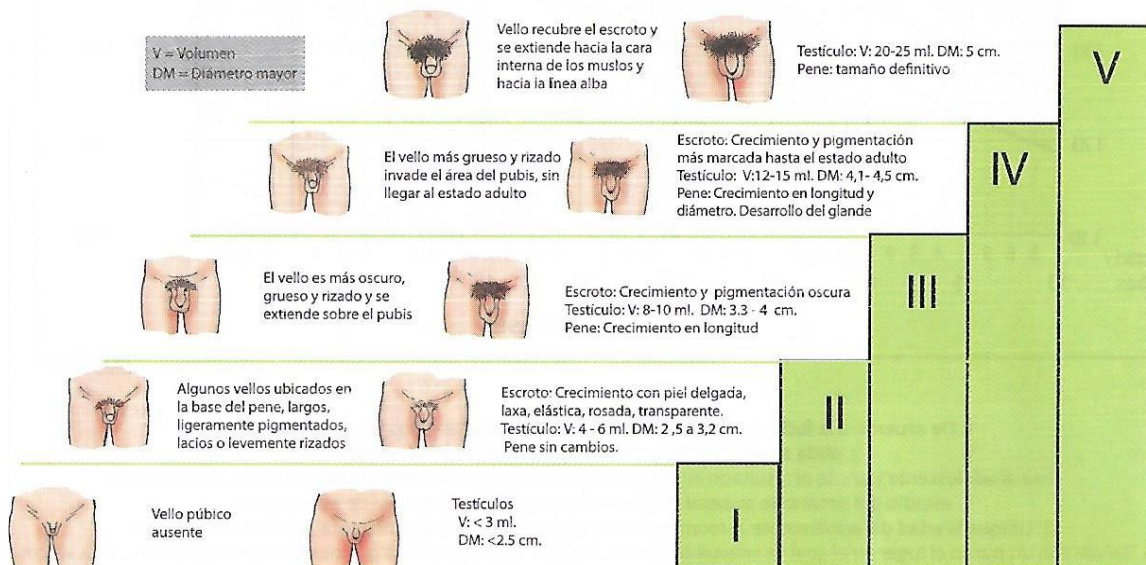


OMS 2007

INSTRUCTIVO

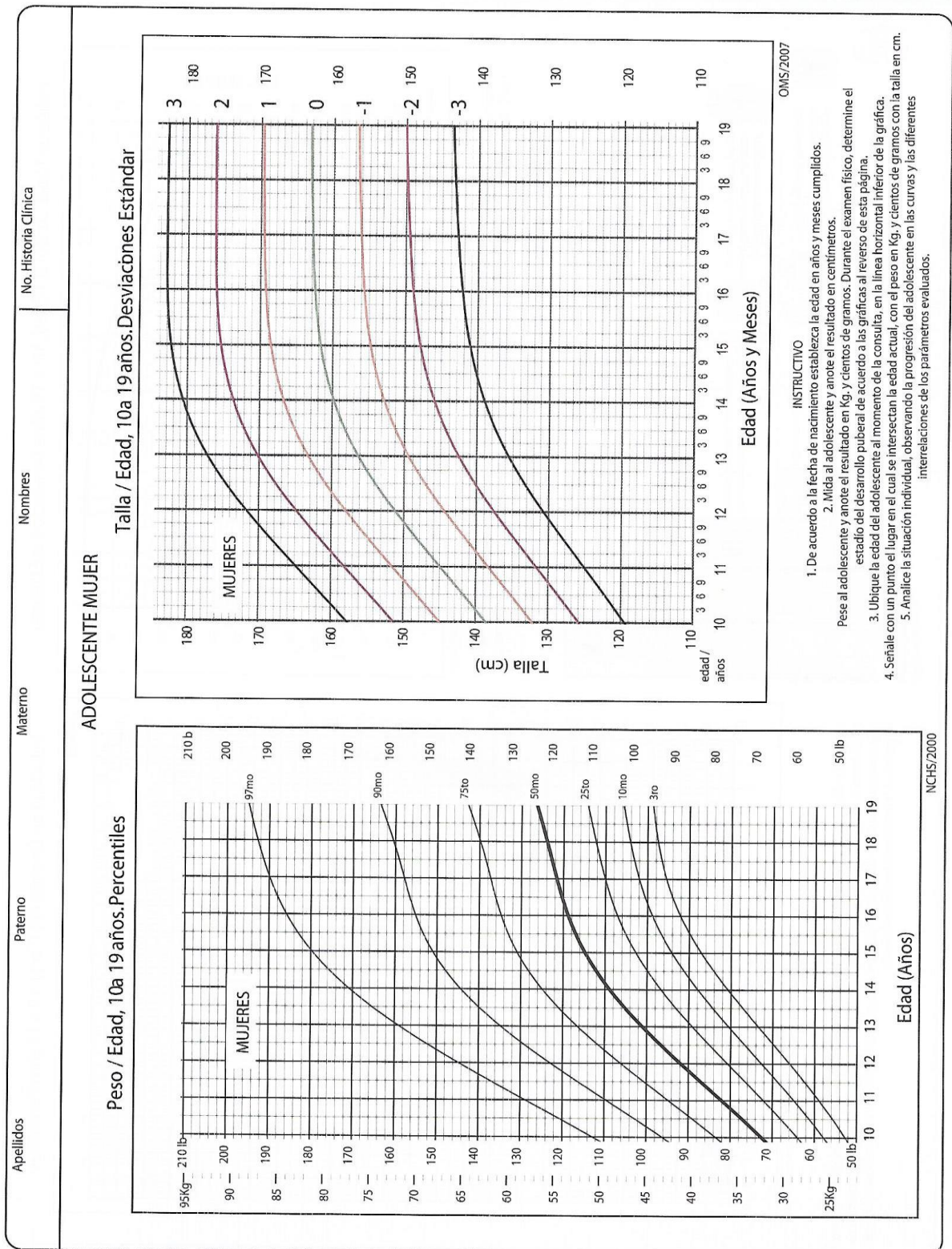
Luego de obtener el peso en Kg. y talla en metro y primer decimal, se divide el peso para la talla al cuadrado: $P \text{ (Kg.)} / T^2 \text{ (m}^2\text{)}$. El valor obtenido se grafica con un punto en el sitio donde se intersectan el valor obtenido con la edad actual.

EVALUACIÓN DE LA MADURACIÓN SEXUAL: ESTADÍOS DE TANNER



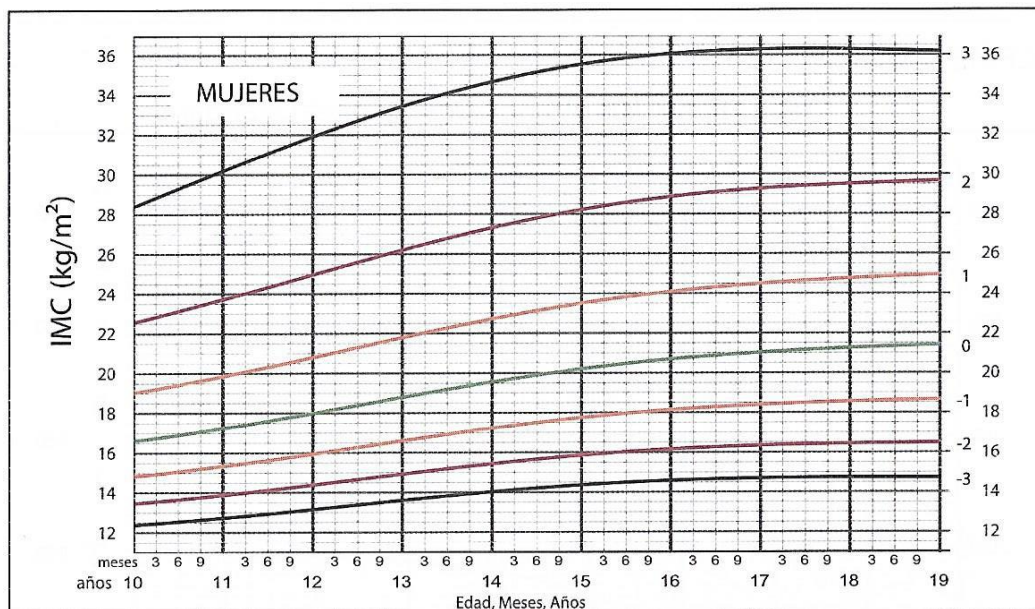
Modificado de E. Sileo

ANEXO N° 10. CURVAS DE PESO Y TALLA PARA MUJERES DE 10 A 19 AÑOS



ANEXO N° 11. INDICE QUETELET O IMC/E PARA MUJERES DE 10 A 19 AÑOS

Índice de Masa Corporal / Edad, 10 a 19 años. Desviaciones Estándar

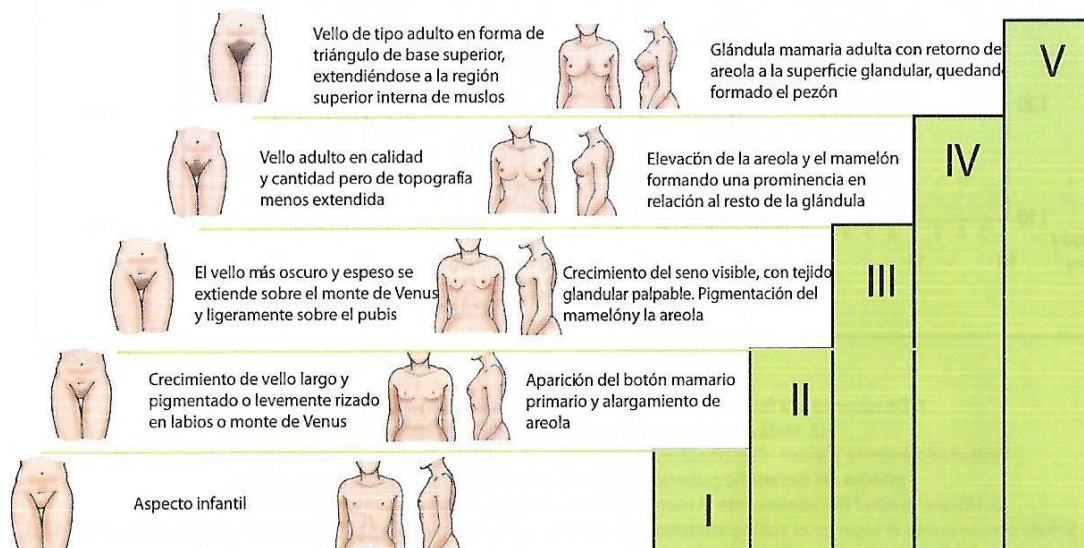


OMS 2007

INSTRUCTIVO

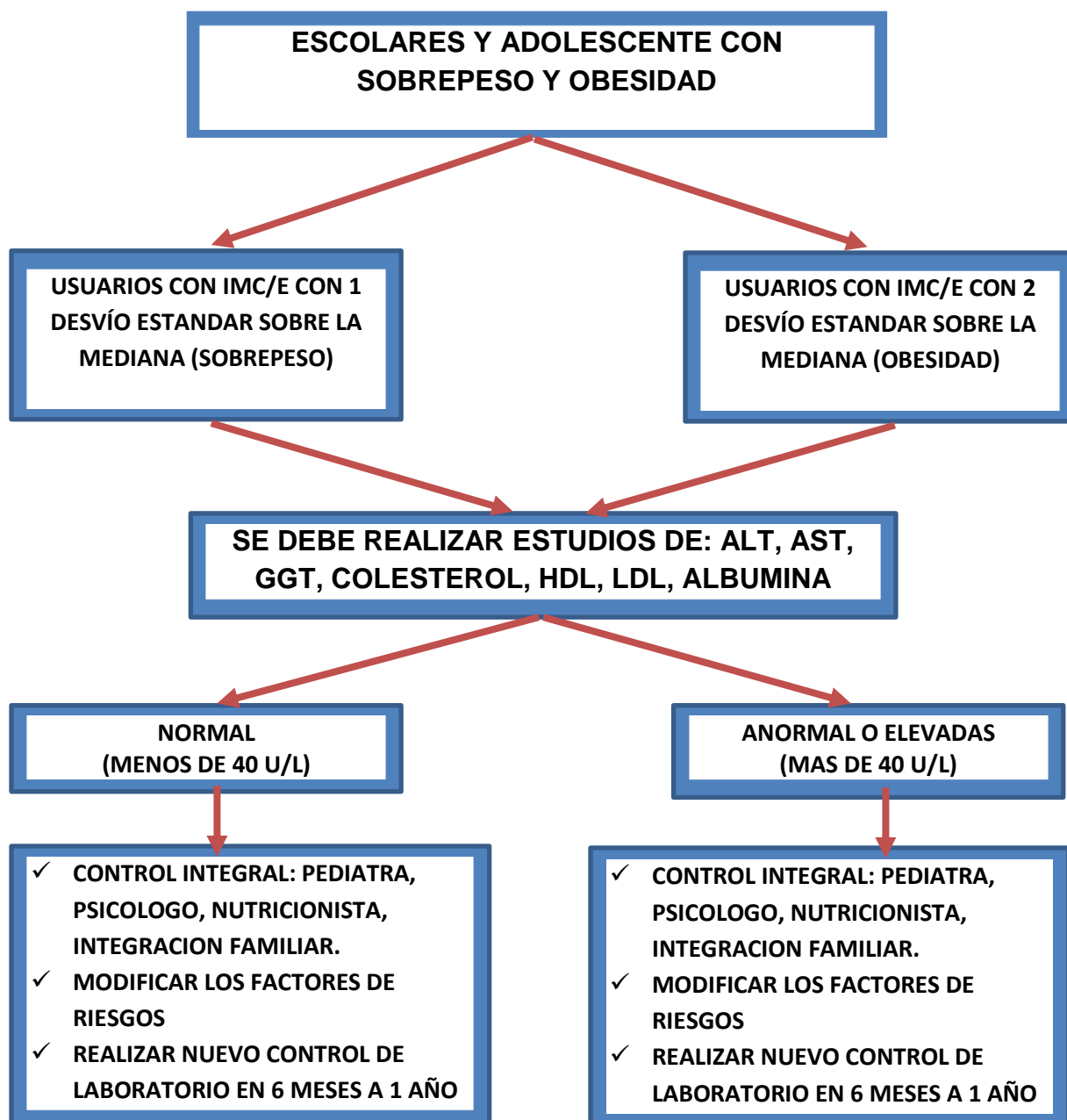
Luego de obtener el peso en Kg. y talla en metro y primer decimal, se divide el peso para la talla al cuadrado: $P \text{ (Kg.)} / T^2 \text{ (m}^2\text{)}$. El valor obtenido se grafica con un punto en el sitio donde se intersectan el valor obtenido con la edad actual.

EVALUACIÓN DE LA MADURACIÓN SEXUAL: ESTADÍOS DE TANNER



Modificado de E. Sileo

ANEXO N° 12. ALGORITMO PARA CRIBADO DEL HGNA EN ESCOLARES Y ADOLESCENTE CON SOBREPESO Y OBESIDAD



HGNA: hígado graso no alcohólico, **IMC/E:** Índice de masa corporal para la edad, **ALT:** Alanino aminotransferasa, **AST:** Aspartato aminotransferasa, **GGT:** Gama Glutamyl transpeptidasa, **LDL:** lipoproteína de baja densidad, **HDL:** lipoproteína de alta densidad.

Elaborado por: Dr. Jaime Vera A